



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Vesa Ijäs

Puukerrostalojen rakentamisen esteet ja mahdollisuudet

Keskeisten suomalaisten rakentamis- ja kiinteistöalan sidosryhmien
vertaileva asennemittaus



Julkaisu 1142 • Publication 1142

Vesa Ijäs

Puukerrostalojen rakentamisen esteet ja mahdollisuudet
Keskeisten suomalaisten rakentamis- ja kiinteistöalan sidosryhmien
vertaileva asennemittaus

Tekniikan tohtorin arvon saavuttamiseksi tehty väitöskirja, joka julkaistavaksi hyväksyttynä esitetään julkisesti tarkastettavaksi Tampereen teknillisen yliopiston Rakennustalon salissa RG202 elokuun 7. päivänä 2013 kello 12.

Työn ohjaaja ja kustos	Professori Kari Salonen Tampereen teknillinen yliopisto, Tampere Tuotantotalouden ja rakentamisen tiedekunta Arkkitehtuurin laitos
Esitarkastajat	Professori, TkT Matti Kairi Aalto-yliopisto, Helsinki Puunjalostustekniikan laitos TkT Heikki Lonka Granlund Oy, Helsinki
Vastaväittäjä	Dosentti, TkT Markku Karjalainen Työ- ja elinkeinoministeriö, Helsinki

ISBN 978-952-15-3095-1 (nid.)
ISBN 978-952-15-3125-5 (PDF)
ISSN 1459-2045

Juvenes Print - Suomen Yliopistopaino Oy - TTY 2013

"Cogito ergo sum" (Descartes)

What was done?

Why was it done?

So what?

Vesa Ijäs

Puukerrostalojen rakentamisen esteet ja mahdollisuudet

Keskeisten suomalaisten rakentamis- ja kiinteistöalan sidosryhmien vertaileva asennemittaus



Kuvassa on rakentamisvaiheessa oleva Vierumäen puukerrostalo PuuEra. Kuva on otettu kesällä 2011. Puukerrostalo rakennettiin säältä suojassa telineosista kootussa teltassa. Rakennusosat ja materiaalit nostettiin teltan sisälle avattavan katon kautta. Sääsuoja poistettiin vesikaton valmistumisen jälkeen. Kohde sai vuoden 2012 puupalkinnon.

Ijäs, Vesa. Puukerrostalojen rakentamisen esteet ja mahdollisuudet. Keskeisten suomalaisten rakentamis- ja kiinteistöalan sidosryhmien vertaileva asennemittaus. Tampere 2013. Tampereen teknillinen yliopisto. Julkaisu 1142.

TIIVISTELMÄ

Tutkimuksen tarkoituksena on luoda edellytyksiä puukerrostalojen rakentamiselle tunnistamalla uutta rakentamistapaa kohtaan olevia esteitä ja mahdollisuuksia. Tutkimuksessa analysoidaan talonrakennushanketta sekä hankkeen toteuttamisprosessiin osallistuvien keskeisten sidosryhmätahojen merkitystä uusien rakennettavien puukerrostalojen kannalta. Suomessa on rakennettu vuosittain noin 13 800 kerrostaloasuntoa vuodesta 1990 lähtien. Puukerrostalojen rakentamisen pitkántähtäimen tavoitteeksi on asetettu 20 % markkinaosuus, joka tarkoittaa noin sadan puukerrostalon rakentamista vuosittain. Tutkimuskysymyksinä esitettiin: 1) Mitä puukerrostalorakentamisen esteitä muodostavia tekijöitä on tunnistettavissa hankkeen eri osapuoliin liittyen ja onko esteisiin löydetävissä ratkaisuja? 2) Missä puukerrostalon rakennushankkeen tai elinkaaren vaiheessa esteitä muodostavia tekijöitä voidaan todeta, mitä nämä tekijät ovat ja onko niille löydetävissä ratkaisuja? Tutkimuskysymyksiin haettiin vastauksia survey-metodologialla vuosien 2010 ja 2011 aikana toteutetuilla neljällä haastattelututkimuksella. Haastateltuja oli kaikkiaan 154 ja haastatteluryhmiä seitsemän: rakennuttajat, rakennusliikkeet, puuelementtiteollisuus, arkkitehdit, rakennesuunnittelijat, viranomaiset ja media. Syntynyt haastatteluaineisto analysoitiin kvantifioimalla sekä aineistolähtöisellä sisällönanalyysillä. Haastattelututkimuksissa syntyneen aineiston lisäksi tutkimuksessa käytettiin julkisista registreistä saatavilla olevia tietoja, sekä erikseen hankittuja tietoa-aineistoja. Tutkimuksen väitteet ovat:

- 1) *Rakentamis- ja kiinteistöalan ammattilaisten käsitysten mukaan suomalainen puukerrostalo on toteuttajalleen taloudellinen riski johtuen viranomaistoiminnan ennakoimattomuudesta, rakenejärjestelmiin liittyvästä koerakentamislunonteesta sekä kokonaisvastuurakentamisesta, jossa takuu-aika on kaksi vuotta, vastuu-aika kymmenen vuotta ja suunnittelijan taloudellinen vastuu kokonaispalkkion suuruinen.*
- 2) *Rakennushankkeen hankesuunnitteluvaiheessa on rajattavissa ja ratkaistavissa viranomaisvaatimukset, koerakentamishankkeisiin liittyvät tekniset, taloudelliset ja toiminnalliset haasteet sekä määriteltävissä sopimusteknisesti riskejä jakava hankkeen toteutusmalli.*

Puukerrostalojen rakentamisen mahdollistamiseksi tulisi avoimesti tuoda esille rakentamistapaan liittyviä haasteita pyrkien samalla osoittamaan ensin vuokra-asunto- ja myöhemmin omistus- ja sijoitus-asuntomarkkinoita synnyttäviä vahvuustekijöitä. Kohteiden käynnistämiseksi tarvitaan hankkeen osapuolten välille riskejä jakava sopimuksiin perustuva toteutusmalli sekä asuinpuukerrostaloja omaan pitkäaikaiseen omistukseensa rakennuttava taho. Puukerrostalohankkeen erityispiirteet huomioon ottavan hankeprosessin tutkimus tulisi käynnistää kiinnittäen huomiota hankesuunnittelu- sekä käyttö-vaiheisiin erityisesti huollon- ja korjaustarpeiden näkökulmista. Rakennuttajatahojen pitkäaikaiseen kokemukseen perustuva tieto tulisi siirtää uusien rakennushankkeiden lähtötiedoksi hankesuunnitteluvaiheen ratkaisuja tukemaan. Tiedon välittymiseksi tulisi luoda puukerrostalojen suunnittelua ja rakentamista ohjaava päivitetty ohjeisto, jonka avulla rakennushankkeeseen ryhtyvät voivat hankesuunnitteluvaiheen päätöksissä rajata pois aikaisemmin riskeiksi todettuja ratkaisuja. Kosteudenhallinnan sekä vesi- ja palovahinkojen kohdalla tulisi ottaa huomioon vakuutusyhtiöiden pitkäaikainen kokemus riskienhallinnasta ja hakea yhteistyössä vahinkoriskejä pienentäviä ratkaisuja. Suunnittelijoista liikkeelle lähtevän täydennyskoulutuksen ohella tulisi käynnistää systemaattinen ja monialainen puukerrostaloihin ja puukerrostalokysymyksen liittyvä tutkimustoiminta. Ensimmäisenä tavoitteena olisi koota aiheeseen liittyvä aineisto avoimesti saataville ja luokitella se tieteellisen aineiston luokitteluun tarkoitettua julkaisutyyppiä luokituksen mukaisesti.

Avainsanat: asuminen, kerrostalo, puukerrostalo, yleishyödyllisyys, vuokra-asunto, rakennushanke, pääsuunnittelija, rakennuttaja, rakennusliike, rakennesuunnittelija, projektinjohtaminen, riski, asenne.

Ijäs, Vesa. The obstacles and potential pertaining to the construction of wooden multi-story buildings. A comparative attitude survey of interest groups in the Finnish construction industry and real estate sector. Tampere 2013. Tampere University of Technology. Publication 1142.

ABSTRACT

The purpose of this study is to generate prerequisites for the construction of wooden multi-story buildings through the identification of obstacles and potential concerning a new method of construction. The study is used to analyze the building project and the significance of the key interest groups involved in the process with regard to the construction of new wooden multi-story buildings. Since 1990, approximately 13,800 apartments in multi-story buildings have been built in Finland annually. The long-term goal set for the construction of wooden multi-story buildings is a market share of 20%, translating into the construction of approximately one hundred such buildings per year. This study concentrates on the following questions: 1) Which factors hindering the construction of wooden multi-story buildings can be identified with respect to various parties in the project, and are solutions available? 2) During which stages of the construction project or the lifecycle of a wooden multi-story building can such factors be recognized, what are these factors, and are solutions available? The research was carried out by means of four interview-based surveys in 2010–2011, with 154 interviewees from seven groups: developers, construction companies, the wood-element industry, architects, structural engineers, authorities, and the media. The interview material obtained was analyzed through quantification and through material-oriented content analysis. Besides the interview material, the study made use of data available in public registers and information material obtained separately. The theses of the study are as follows:

- 1) *Construction and real estate professionals are of the opinion that the construction of wooden multi-story buildings in Finland is a financial risk due to: the unpredictability of the authorities; the experimental nature of construction that relates to structural systems; and the turn-key construction process, with a guarantee period of two years, a liability period of ten years, and the designer's financial responsibilities equaling the total remuneration.*
- 2) *Determining and resolving the requirements of the authorities as well as the technical, financial, and operational challenges, and specifying a realization model that distributes the contractual risks, can all occur at the planning stage of a construction project.*

Enabling wooden multi-story construction requires challenges related to the construction method to be discussed openly, with a simultaneous attempt to demonstrate the strengths that generate markets for rental apartments, and later for resident-owned apartments and apartments bought as investments. A contractual model is needed to set projects in motion, one that distributes the risks between the various parties taking part in the project. A party should also be found that builds wooden multi-story residential houses with long-term ownership in mind. The examination of processes that take into consideration the special characteristics of wooden multi-story building projects should begin with the consideration of project planning and operational stages, particularly from the point of view of maintenance and repairs. Knowledge based on developers' extensive experience should be used as a starting point of new construction projects, to support decisions made during the project-planning phase. To convey information, guidelines for the design and construction of wooden multi-story buildings should be created and kept up to date. Such guidelines could be used by parties beginning a construction project during the project planning phase to eliminate solutions previously identified as risky. As regards dampness control and water and fire damage, use should be made of insurance companies' extensive experience of risk management, and such solutions should be found in collaboration with these companies that reduce risks of damage. Besides supplementary education based on designers' needs, a start should be made on systematic and diversified research activities into wooden multi-story buildings and related questions. The most important goal is to gather related material, keep it available to all interested parties, and categorize it, according to the prevailing practice for scientific material, on the basis of publication type.

Key words: housing, multi-story building, wooden multi-story building, social housing, rental apartment, construction project, principal architect, developer, construction company, structural engineer, project management, risk, attitude

ALKUSANAT

Asuntorakentamiseen liittyvät kysymykset ovat olleet vuosikymmenien ajan ajankohtainen keskustelu-aihe. Samalla tavalla keskustelua ovat herättäneet metsäteollisuuden toimintaympäristön sisäiset ja ulkoiset muutokset. Puukerrostalojen rakentamisen esteitä ja mahdollisuuksia käsittelevä tutkimukseni sijoittuu näiden kahden keskusteluaiheen välimaastoon. Tarkastelua teen rakentamis- ja kiinteistöalan näkökulmasta käsin. Puukerrostalojen kolmannen aikakauden käynnistäjänä voidaan pitää Heinolan Vierumäelle vuoden 2011 lopulla valmistunutta Suomen ensimmäistä yli neljäkerroksista puukerrostaloa. Tämän rakennushankkeen suunnittelun ja rakentamisen yhteydessä syntynyt aineisto ja havainnot ovat olleet tutkimukseni lähtökohtia.

"Olisitko kiinnostunut jatkamaan diplomityösi pohjalta väitöskirjan tekemisestä?" Professori Kari Salosen esittämä kysymys johti ensin muutamaksi vuodeksi pientalorakentamiseen liittyvää problematiikkaa ja hankesuunnittelua käsittelevien kirjoitusten laatimiseen. Vaikka väitöstyön kohde vaihtuikin matkan varrella puukerrostaloihin, olen voinut hyödyntää työni alkutaipaleella syntyneitä näkemyksiä väitöskirjassani. Karin ansiosta ja kärsivällisellä tuella väitöskirjan tekemisen kipinä on säilynyt. Esitän lämpimän kiitoksen hänelle tästä tuesta. Kauppatieteiden tohtori Juhani Kuokkasen kanssa tehtyjen haastattelututkimusten yhteydessä syntynyt ymmärrys kvantitatiivisista tutkimusmenetelmistä on ollut sekä merkitsevä että merkittävä ja kiitän häntä tästä avusta ja tuesta. Professori Ralf Lindbergille esitän kiitokset keskusteluista ja tieteen tekemisen kannalta ymmärrettävistä malleista, joiden merkitys väitöskirjani valmistumiselle on ollut suuri. Professori Unto Siikasen kannustus ja rakentava tuki työni eri vaiheissa ansaitsee myös kiitoksen.

Väitöskirjani esitarkastajille professori, TkT Matti Kairille ja TkT Heikki Longalle lausun kiitokset työkii-reiden keskellä tehdystä vaativasta ja varmasti raskaasta tarkastustyöstä. Heidän asiantunteva palautteensa ja arvioiva kritiikkinsä ovat vaikuttaneet väitöskirjan sisältöön ja rakenteeseen. Dosentti, TkT Markku Karjalaisen lupautuminen vastaväittäjäkseni korostaa väitökseni merkitystä. Kiitän Markkua väitöskirjaani perehtymisestä ja vastaväittäjän tehtävän ansiokkaasta hoitamisesta.

Kiitän Tampereen teknillisen yliopiston tukisäätiötä saamastani taloudellisesta tuesta väitöskirjatyölle-ni. Kiitos kuuluu myös Tampereen teknillisen yliopiston yliopistolehtori, FT Pekka Passinmäelle sekä professori Hannu Tikalle. Kiitän työnantajaani Lahden tiede- ja yrityspuistoa sekä Lahden Seudun Kehitys LADEC Oy:tä kannustavasta työilmapiiristä ja väitöstyön tekemisen mahdollistaneesta moni-muotoisesta tuesta. Rakennusliike Reposen toimitusjohtaja Mika Airakselan johdolla toteutetusta Vie-rumäen puukerrostalohankkeesta saatu kokemus ja tieto näkyvät väitöskirjani sisällössä. Kiitos Mika. Osoitan huomioni ja kiitokseni myös Isku Oy:n Pekka Majurille - määrätyistä asioista.

Työn ja vapaa-ajan sovittaminen yhteen silloin, kun työn ja tutkimuksen aihepiiri ovat samansuuntaisia, on toisinaan haasteellista. Samalla tämä asetelma on mahdollistanut väitöskirjan tekemisen. Kiitän perhettäni ymmärryksestä tekemääni tutkimustyötä kohtaan toivoen, että se kannustaa Annia, Minnaa, Timoa ja Hannaa opiskelemaan ja tutkimaan uusia asioita. Tutkimustyö on monella tavalla palkitsevaa, mutta vaatii samalla kykyä sietää epävarmuutta.

Isäni, toimitusjohtaja ja rakennusmestari Seppo Ijäksen kannalta väitöskirjani valmistuu kaksi vuotta liian myöhään. Tiedustellessani häneltä puukerrostalojen rakentamisesta ennen poismenoaan hän totesi: "Se on jo aikanaan tutkittu. Siitä ei saa kannattavaa koska välipohjarakenne tulee kalliiksi." Seppo tapasi olla oikeassa, kun ottaa huomioon rakennusliikkeen toimintaan liittyvät riskit.

Lahdessa 6.6.2013

Vesa Ijäs, arkkitehti

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	4
ABSTRACT	5
ALKUSANAT	6
SISÄLLYSLUETTELO	7
KÄSITTEET	16
1 JOHDANTO	20
1.1 Tutkimuksen tarkoitus ja tavoitteet.....	24
1.2 Tutkimuksen rajaus.....	25
1.3 Tutkimuksen rakenne	26
1.4 Tutkimuksen oikeellisuus.....	28
2 ESTEITÄ JA MAHDOLLISUUKSIA	30
2.1 Rakentamisen tarve.....	30
2.2 Puukerrostalorakentamiselle asetettuja tavoitteita	32
2.3 Riskit ja virhemahdollisuudet	36
2.4 Yhteenveto esteistä ja mahdollisuuksista.....	42
3 TIEDON JA KOKEMUKSEN YHDISTÄMINEN.....	44
3.1 Katsaus aikaisempiin tutkimuksiin.....	44
3.1.1 Tutkimuksesta Suomessa.....	45
3.1.2 Tutkimuksesta muissa maissa	52
3.2 Yhteenveto aikaisemmista tutkimuksista.....	54
3.3 Puukerrostalot	55
3.3.1 Ennen vuotta 1990 valmistuneet puukerrostalot	56
3.3.2 Vuosina 1990–2010 rakennetut puukerrostalot.....	58
3.3.3 2010-luvun puukerrostalot	60
3.4 Yhteenveto puukerrostaloista	72
4 TALONRAKENNUSHANKE	73
4.1 Talonrakennushankkeen kulku	73

4.2	Toteutusmuodot ja niihin liittyviä riskitekijöitä	78
4.3	Yhteenveto talonrakennushankkeesta	83
4.4	Talonrakennushankkeen osapuolet	84
4.4.1	Rakennuttajat	85
4.4.2	Rakentajat	88
4.4.3	Rakennustuotevalmistajat.....	92
4.4.4	Suunnittelijat	94
4.4.5	Viranomaiset.....	100
4.4.6	Media	102
5	TUTKIMUSKYSYMYKSET	104
6	TUTKIMUKSESSA KÄYTETYT MENETELMÄT	105
6.1	Tutkimusaineisto ja sen hankinta	113
6.1.1	Haastatteluaineisto	115
6.1.2	Haastattelujen suorittamistapa.....	116
6.1.3	Haastateltavien valinta ja perustelu valinnoille	117
6.1.4	Haastattelukysymykset	121
6.1.5	Mitta-asteikot	123
6.1.6	Tulosten esittämistapa tutkimuksissa 2010 ja 2011	124
7	HAASTATTELUTUTKIMUSTEN 2010 TULOKSET	125
7.1	Rakennuttajien halukkuus rakennuttaa ja omistaa	128
7.2	Rakennusliikkeiden osaaminen.....	130
7.3	Puuelementtien ja -rakenneosien saatavuus.....	132
7.4	Suunnittelijoiden löytämisen helppous	134
7.5	Viranomaisohjauksen toimivuus.....	136
7.6	Henkilökohtainen käsitys	138
7.7	Kehittämisehdotukset	139
7.8	Yhteenveto	143
8	HAASTATTELUTUTKIMUSTEN 2011 TULOKSET	146
8.1	Aiempi omistus tai suunnittelu	148

8.2	Projektin johtaminen	150
8.3	Virheriski suunnittelussa	152
8.4	Virheriski rakentamisessa	154
8.5	Korjausta vaativia virheitä	156
8.6	Huolto- ja korjaustöiden kalleus	158
8.7	Suurin riski puukerrostalosssa	160
8.8	Millaiseen asumiskäyttöön	162
8.9	Voisitko ajatella rakennuttavanne puukerrostalon	164
8.10	Merkityksellisin tekijä	166
8.11	Taustamuuttajat – vanhat puukerrostalot	168
8.12	Kehittämisehdotukset	170
8.13	Yhteenveto	174
9	YHTEENVETO	177
9.1	Tutkimuskysymys 1: Mitä puukerrostalarakentamisen esteitä muodostavia tekijöitä on tunnistettavissa hankkeen eri osapuoliin liittyen ja onko esteisiin löydettävissä ratkaisuja?	179
9.2	Tutkimuskysymys 2: Missä puukerrostalon rakennushankkeen tai elinkaaren vaiheessa esteitä muodostavia tekijöitä voidaan todeta, mitä nämä tekijät ovat ja onko niihin löydettävissä ratkaisuja?	183
10	DISKURSSI	188
10.1	Kuinka talonrakennushankkeen hankeprosessia tulisi kehittää puukerrostalarakentamisen edellytysten parantamiseksi?	188
10.2	Näkökulmia puukerrostalohankkeisiin	192
10.3	Tulevaisuudentutkimus	200
10.4	Tutkimuksen väitteet	204
10.5	Kehittämisehdotuksia ja suosituksia	205
10.6	Aiheita jatkotutkimukselle	206
	LÄHTEET	207

LIITTEET	224
Liite 1. Asuinkerrostalojen aineistokuvaus	224
Liite 2. Vanha puukerrostalokanta.....	230
Liite 3. Haastattelulomake, tutkimukset A ja B 2010.....	232
Liite 4. Haastattelulomake, tutkimukset C ja D 2011	236
Liite 5. Tutkimukset A ja B 2010, yhteenvetotaulukot	241
Liite 6. Tutkimukset C ja D 2011, yhteenvetotaulukot.....	243
Liite 7. Haastattelut 2010, kaikki kehittämissuhteukset	246
Liite 8. Haastattelut 2011, kaikki kehittämissuhteukset	255
Liite 9. Tiedote 17.9.2010	274
Liite 10. Tiedote 31.1.2012	275

KUVIOT

Kuviot ja taulukot, joissa ei ole lähteestä mainintaa, ovat tutkijan tekemiä. Kuviot ja taulukot, joiden lähdeviitteen yhteydessä on käytetty ilmaisia mukaan tai mukaillen, ovat tutkijan tekemiä.

KUVIO 1. Asuntoaloitukset rahoitusmuodon mukaan. (Lähde: RT 2010)	22
KUVIO 2. Teollisen puurakentamisen prosessi. (Lähde: Wood Focus Oy, Virtasen 2008, 74 mukaan)	23
KUVIO 3. Etelä-Suomen maakuntien liittouman maakunnat. (Lähde: Asumisen ja rakentamisen vision toteutuspolut 2007).....	30
KUVIO 4. Taajamien lukumäärä väkiluvun mukaan. (Lähde: Tilastokeskus 2008)	31
KUVIO 5. Ihmisten asumistavoitteita. (Lähde: Kansalaistutkimus rakentamisen materiaaleista 2012)	32
KUVIO 6. Palo- ja vuotovahinkojen määrä 2010. (Lähde: Finanssialan keskusliitto 2011) ...	38
KUVIO 7. Pintakäsittelemätön puujulkisivu.	39
KUVIO 8. PuuEra-puukerrostalon rakennemalli. (Lähde: Moilanen 2012).....	41
KUVIO 9. Asutut asuinkerrostalot maakunnittain. (Lähde: SVT 2011).....	55
KUVIO 10. Puukerrostalot maakunnittain, asuinkäyttö. (Lähde: SVT 2011)	56

KUVIO 11. Paavolan puukerrostalot, Lahti. (Lähde: Pauli Lindström, kuvat a ja b)	59
KUVIO 12. PuuEra.....	61
KUVIO 13. PuuEran kokonaisenergian kulutus (Lähde: Airaksela. 2013) ja hiilijalanjäljen tarkastelu (Lähde: Pasanen ym. 2011)	64
KUVIO 14. Viikin Latokartanon puukerrostalot. (Lähde: Metsä Wood 2011)	65
KUVIO 15. Viikin Latokartano 2013.....	66
KUVIO 16. CLT- puukerrostalojärjestelmä. (Lähde: Stora Enso Wood Production).....	67
KUVIO 17. Voralberg 2010. Puukerrostalo, Hermann Kaufmann.	67
KUVIO 18. Timbeco-puurakennejärjestelmä. (Lähteet: E2 2011 (a) ja Vuores, Isokuusi (b): Studio Suonto Oy ja Arkkitehdit Sarlin + Sopanen Oy. Timbeco rakennejärjestelmä (c ja d): Studio Suonto Oy).....	69
KUVIO 19. Aktiivirakenne. (Lähteet: Huttunen Lipasti Pakkanen Arkkitehdit (a ja b). Arto Rokkanen (c))	70
KUVIO 20. RunkoPES. (Lähteet: Ulkoseinä ja välipohja (a), ulkoseinä ja huoneistojen välinen seinä (b): Puuinfo & FWR 2012). Moduuliviivasto (c) (RT 03-10525).....	71
KUVIO 21. Rakennushanketta edeltäviä ja seuraavia vaiheita: kaavoitus-, suunnittelu-, rakentamis- ja käyttöprosessit.	73
KUVIO 22. Rakennushanke ja osapuolten tehtävät. (Lähteet: RT 10–10387 ja Talo 2000)..	74
KUVIO 23. Suke-mallin suunnittelun ohjauksen vaiheet. (Lähde: Kruus ym. 2006).....	75
KUVIO 24. Hankesuunnittelun prosessimalli.	76
KUVIO 25. Vastuunjako eri urakkamuodoissa. (Lähde: Peltonen & Kiiras 1998, 13).....	79
KUVIO 26. Rakennushankeen osapuolet ja hanketyypit.	81
KUVIO 27. Tutkimuksen sidosryhmätahot.....	84
KUVIO 28. Rakennuttajaorganisaatioiden toimintaa kuvaava ryhmittely.	86
KUVIO 29. Asuntorakentajat ja rakennuttajat. (Lähde: ARA ja Rakennusteollisuus RT ry 2012)	88
KUVIO 30. Puutuoteklusteri (Lähde: Puutuoteklusterin tutkimusstrategia 2008, 9) ja metsäteollisuuden rakennekaavio.....	92
KUVIO 31. Suomen 19 maakuntaa. (Lähde: Wikipedia 2012).....	100
KUVIO 32. Pelastuslaitokset ja niiden alueet Suomessa. (Lähde: Sisäasiainministeriön pelastusosasto 2012).....	100
KUVIO 33. Tutkimuksessa käytettyjen menetelmien liittyminen eri tieteenaloihin.....	106
KUVIO 34. Kysely- ja vastaamisprosessin kognitiivinen malli. (Lähde: Ahola ym. 2002, 13)	107
KUVIO 35. Survey-prosessin eri vaiheet (Lähde: Tilastokeskus 2011) ja tutkimusmenetelmät (Lähteet: Hirsijärvi ym. 2009, 322–348, kvantitatiivinen; Tuomi & Sarajärvi 2009, 91–124, kvalitatiivinen).	109

KUVIO 36. Aineistolähtöisen sisällönanalyysin eteneminen. (Lähde: Tuomi & Sarajärvi 2009, 109)	110
KUVIO 37. Käsitteet, symbolisopimukset. (Lähteet: mukaillen Nurmi 1995 ja Hirsijärvi ym. 2009.	112
KUVIO 38. Tutkimuksen rakenne, aineisto ja sen hankinta.	115
KUVIO 39. Haastattelujen suorittamistapa, tutkimukset A ja B.	116
KUVIO 40. Haastateltavien valintaperusteen tarkastelu.	120
KUVIO 41. Arvosanjakauma (kpl ja % -osuus).	126
KUVIO 42. Vastausten keskiarvovertailu kysymysten ja sidosryhmien mukaan.	127
KUVIO 43. Rakennuttajien halukkuus rakennuttaa ja omistaa puukerrostaloja.	128
KUVIO 44. Rakennusliikkeiden osaaminen.	130
KUVIO 45. Soveltuvien puuelementtien ja puurakennneosien saatavuus.	132
KUVIO 46. Suunnittelijoiden löytämisen helppous	134
KUVIO 47. Viranomaisohjauksen toimivuus.	136
KUVIO 48. Henkilökohtainen käsitys.....	138
KUVIO 49. Rakennuttajien ja rakennesuunnittelijoiden antamien kaikkien vastausten keskiarvot.	143
KUVIO 50. Puuelementtiteollisuuden suhtautuminen viranomais tahoihin.....	144
KUVIO 51. Aiempi omistus. (Rakennuttajat)	149
KUVIO 52. Aiempi suunnittelu. (Rakennesuunnittelijat).....	149
KUVIO 53. Projektin johtaminen. (Rakennuttajat)	151
KUVIO 54. Projektin johtaminen. (Rakennesuunnittelijat)	151
KUVIO 55. Virheriski suunnittelussa. (Rakennuttajat)	153
KUVIO 56. Virheriski suunnittelussa. (Rakennesuunnittelijat)	153
KUVIO 57. Virheriski rakentamisessa. (Rakennuttajat)	155
KUVIO 58. Virheriski rakentamisessa. (Rakennesuunnittelijat)	155
KUVIO 59. Korjausta vaativia virheitä. (Rakennuttajat)	157
KUVIO 60. Korjausta vaativia virheitä. (Rakennesuunnittelijat)	157
KUVIO 61. Huolto- ja korjaustöiden kalleus. (Rakennuttajat)	159
KUVIO 62. Huolto- ja korjaustöiden kalleus. (Rakennesuunnittelijat)	159
KUVIO 63. Suurin riski puukerrostalossa. (Rakennuttajat)	161
KUVIO 64. Suurin riski puukerrostalossa. (Rakennesuunnittelijat)	161
KUVIO 65. Millaisen asumiskäyttöön. (Rakennuttajat)	163
KUVIO 66. Millaiseen asumiskäyttöön. (Rakennesuunnittelijat)	163
KUVIO 67. Voisitteko ajatella rakennuttavanne. (Rakennuttajat).....	165
KUVIO 68. Voisitteko ajatella rakennuttavanne. (Rakennesuunnittelijat).....	165
KUVIO 69. Merkityksellisin tekijä. (Rakennuttajat ja rakennesuunnittelijat)	167

KUVIO 70. Henkilökohtainen ja ammatillinen käsitys. Tutkimukset 2010.	179
KUVIO 71. Vastaustulosten vertailu 2010 ja 2011 tutkimuksissa.	184
KUVIO 72. Tutkivan hankesuunnittelun malli.	191
KUVIO 73. Kahden maailman polustot. (Lähde: mukaillen Kamppinen ym. 2003, 30).....	201
KUVIO 74. Puukerrostalojen rakentamiseen liittyviä arvoväittämiä. (Lähde: mukaillen Kamppinen ym. 2003, 46).....	203
KUVIO 75. Asuinkerrostalot kantavan rakenteen mukaan. (Lähde: SVT 2011)	225
KUVIO 76. Asuinkerrostalot kerrosluvun mukaan. (Lähde: SVT 2011).....	225
KUVIO 77. Asuinkerrostalojen omistuspohja. (Lähde: SVT 2011)	226
KUVIO 78. Asukkaiden määrä asuinkerrostaloissa. (Lähde: SVT 2011)	226
KUVIO 79. Asuntojen määrä kerrostaloissa. (Lähde SVT 2011)	227
KUVIO 80. Kerrostalot valmistumisvuosikymmenen ja kerrosluvun mukaan. (Lähde: SYKE 2010).	227
KUVIO 81. Uudet rakennetut asuinkerrostalot 2010 – 2011. (Lähde SVT 2011)	228
KUVIO 82. Omistus- ja vuokra-asuntojen jakauma. (Lähde: Asunnot ja asuinolot 2010)....	229
KUVIO 83. Puukerrostalot kerrosluvun mukaan, asuinkäyttö. (Lähde: SVT 2011)	230
KUVIO 84. Puukerrostalot valmistumisvuosikymmenen mukaan. (Lähde SVT 2011).....	230
KUVIO 85. Puukerrostalot pinta-alan mukaan. (Lähde: SVT 2011)	231
KUVIO 86. Puukerrostalot omistuspohjan mukaan, asuinkäyttö. (Lähde: SVT 2011)	231

TAULUKOT

TAULUKKO 1. Puukerrostalojen rakentamisen määrän simulointi vuosille 2012–2020.....	33
TAULUKKO 2. Takuu- ja vastuuajkojen yleisimmät virheet. (Lähde: Mannila 2012; Mölsä 2012).....	37
TAULUKKO 3. Esteitä ja ratkaisuehdotuksia.	43
TAULUKKO 4. Markku Karjalaisen väitöskirjan kysely- ja haastattelututkimukset. (Lähde: Karjalainen 2002, liite 2/1–2/41)	47
TAULUKKO 5. Puurakentamiseen liittyvä tutkimustietokanta. (Lähde: Puuinfo 2012)	50
TAULUKKO 6. Vuosien 2010–2012 aikana tehtyjä tutkimuksia ja selvityksiä puukerrostaloihin liittyen.....	51
TAULUKKO 7. Asuinpuukerrostalokohteet 1996–2012. (Lähde: Puuinfo 2012 mukaan).....	58
TAULUKKO 8. Riskien jaottelu rakennushankkeessa. (Lähde: mukaillen Pelttonen & Kiiras 1998, 33–34).....	80
TAULUKKO 9. Rakennusliikkeiden määrä tarkasteltuna maakunnittain. (Lähde: Fonecta Oy)	89
TAULUKKO 10. Rakennusliikkeiden pää- ja sivutoimipisteet maakunnittain. (Lähde: mukaillen Fonecta Oy 2012).....	90
TAULUKKO 11. Puutuotealan yritysten määrä henkilöstön suuruusluokan mukaan. (Lähde: Tilastokeskus 2012).....	93
TAULUKKO 12. Suunnittelutoimistojen määrä henkilöstön suuruusluokan mukaan. (Lähde: Tilastokeskus 2012).....	95
TAULUKKO 13. Pääsuunnittelijapätevyydet. (Lähde: FISE 2012).....	96
TAULUKKO 14. Rakenneteknisiä suunnittelijoita FISE Oy:n rekisterin mukaan. (Lähde: FISE 2012)	98
TAULUKKO 15. Rakennesuunnittelijat. (Lähde: SKOL 2012)	99
TAULUKKO 16. Sanomalehdet maakunnittain. (Lähde: Sanomalehtien liitto).....	102
TAULUKKO 17. Kärkimedian lehdet. (Lähde: Sanomalehtien liitto)	103
TAULUKKO 18. Tutkimukseen liittyvät vaiheet aikajaksoina.	114
TAULUKKO 19. Haastattelututkimusten yhteenvetotaulukko	117
TAULUKKO 20. Tutkimustulosten yleistettävyys	118
TAULUKKO 21. Annettujen arvosanojen määrä ja jakauma.	125
TAULUKKO 22. ”Ei osaa sanoa” -vastausten jakaumataulukko.	126
TAULUKKO 23. Tutkimuksen keskiarvot tarkasteltuna kysymyksittäin ja sidosryhmittäin. .	127
TAULUKKO 24. Kehittämis ehdotukset sidosryhmittäin ja kysymyksittäin.....	139
TAULUKKO 25. Tutkimusten A ja B (2010) sisällönanalyysi.	140
TAULUKKO 26. Esimerkki vastausten pelkistämisen vaiheen sisällönanalyysistä.	140

TAULUKKO 27. Yläluokkaan yhdistetyt vastaukset.	141
TAULUKKO 28. Kehittämisehdotuksissa esiintyvät avainsanat.	142
TAULUKKO 29. Taustamuuttaja-analyysi. Suurin ero/yhteinen tekijä.	169
TAULUKKO 30. Tutkimusten C ja D (2011) kommentit.	170
TAULUKKO 31. Tutkimusten C ja D (2011) sisällönanalyysi.	171
TAULUKKO 32. Vastausten pelkistämismvaihe ja luokkien muodostaminen.	172
TAULUKKO 33. Kehittämisehdotuksissa esiintyvät avainsanat.	173
TAULUKKO 34. Rakennuttajien rakennuttamishalukkuus.	176
TAULUKKO 35. Tutkimusten A ja B (2010) sisällönanalyysin pääluokan tulokset.	181
TAULUKKO 36. Rakennushankkeen eri vaiheisiin liittyviä riskitekijöitä.	183
TAULUKKO 37. Tutkimusten C ja D (2011) sisällönanalyysin pääluokan tulokset.	185
TAULUKKO 38. Tulevaisuustaulu puukerrostalojen rakentamisesta. (Lähde: mukaillen Kamppinen ym. 2003, 25).	200
TAULUKKO 39. Kerrostalojen perusjoukko. (Lähde: SVT 2011).	224
TAULUKKO 40. Asuinkerrostalot kantavan rakenteen ja valmistumisvuosikymmenen mukaan. (Lähde: SVT 2011).	228

KÄSITTEET

Arvo, itseisarvo ja välinearvo: "Arvo on asia tai kohde, jota ihminen tavoittelee joko sen itsensä tai sen avulla saavutettavan päämäärän vuoksi."¹ "Itseisarvo tarkoittaa etiikassa arvoa, jota ei tarvitse eikä voida perustella muilla arvoilla. Itseisarvo on arvo itsessään ja sitä kannattaa tavoitella sen itsensä vuoksi. Välinearvot ovat muita arvoja, jotka tähtäävät itseisarvoihin. Välineellisesti arvokas asia on arvokas, koska se on väline jonkin muun saavuttamiseksi."²

Asenne, käsitys ja mielipide: Asenne on "Määräsuuntainen toimintavalmius, jolloin asenteella on käyttäytymistä koskeva ennustearvo."³ "Asennoituminen, suhtautuminen, asennoitumis-, suhtautumistapa, kanta, näkökanta, mielipide, käsitys, ennakkoasenne, perusasenne, rooliasenne."⁴ Käsitys on "1. havaintoon, kokemukseen t. ajattelun perustuva mielikuva t. tieto (...) 2. ajatus, ajattelutapa, näkemys, mielipide, asenne."⁵ Mielipide on "käsitys, (käsitys)kanta; vrt. vakaumus, otaksuma, arvelu, luulo."⁶

Asuinkerrostalo: "Vähintään kolmen asunnon talot, joissa ainakin kaksi asuntoa sijaitsee päällekkäin."⁷ Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus (ARA) liittyy määritelmään lisäksi mukaan vaatimuksen ympärivuotisesta asuinkäytöstä: "Kerrostalo on vähintään kolme asuntoa käsittävä rakennus, jossa on ainakin kaksi asuntoa päällekkäin. Rakennuksen on oltava ympärivuotisessa asuinkäytössä."⁸

Asuinpuukerrostalo: Määritelmä perustuu asuinkerrostalon määritelmään sekä paloteknis-ten ominaisuuksien vaatimuksiin seuraavasti: Asuinpuukerrostalo on ympärivuotisessa käytössä oleva vähintään kolmen asunnon talo, jossa ainakin kaksi asuntoa sijaitsee päällekkäin. Rakennuksen kantava runko sekä pintaverhousmateriaalit ovat kulloinkin voimassa olevien rakentamismääräysten sallimissa rajoissa puumateriaalia. Kerrosluvultaan 3–8-kerroksiset puukerrostalot kuuluvat paloluokkaan P2 ja 2-kerroksiset paloluokkaan P3.⁹

Tutkimustekstissä puukerrostalolla tarkoitetaan asuinpuukerrostaloa. Mikäli tekstissä kuvataan käyttötarkoitukseltaan esimerkiksi toimistorakennusta, on tämä asia erikseen mainittu.

1. Kotkavirta & Nyysönen 1998, 184.

2. Itseisarvo, etiikka 2012.

3. Otava 1965, 1/718.

4. Suomi Sanakirja 2012.

5. Haapala, Lehtinen, Grönroos, Kolehmainen & Nissinen 1996, 1./6338.

6. Haapala ym. 1996, 2./208.

7. Tilastokeskus 2012.

8. ARA-asuntokanta 2012.

9. RakMK E1 2011.

Asumismuodot: ARA-vuokra-asunto: ”Kun valtio tukee vuokra-asuntojen tuottamista, niin asukkaiksi on valittava suurimmassa asunnontarpeessa olevat hakijat. Valtioneuvosto määrää sosiaalisen tarkoituksenmukaisuuden ja taloudellisen tarpeen niin sanotuilla tulorajapäätöksillä, joissa vahvistetaan lainojen myöntämisessä ja asukkaaksi valitsemisessa sovellettavat perusteet.”¹⁰ Asumisoikeusasunto: ”Asumisoikeus on vaihtoehto asunnon vuokraamiselle ja omistamiselle. Asumisoikeusasuntoon pääsee tehtyään asumisoikeussopimuksen ja maksettuaan asumisoikeusmaksuna osan asunnon hankintahinnasta. Asumisen aikana maksetaan käyttövastiketta.”¹¹ Osaomistusasunto: ”Osaomistusjärjestelmä on perinteisen omistusasumisen ja vuokra-asumisen välimuoto. Osaomistusjärjestelmän tavoitteena on omistusasunnon hankkiminen. Osaomistusasunnolla tarkoitetaan asuntoa, jonka hallintaan oikeuttavista osakkeista asukas ostaa alkuvaiheessa vähemmistöosuuden. Rakennuttaja omistaa enemmistöosuuden. Asunnon hallinta perustuu aluksi enemmistöosuuden omistajan kanssa tehtävään huoneenvuokrasopimukseen.”¹² Omistusasunto tarkoittaa tässä tutkimuksessa asuntokauppalaan määrittelemää asunto-osaketta, asuntoyhteisöä tai osaomistusasuntoa.¹³ Vuokra-asunnolla tarkoitetaan kohteita, joissa asuinhuoneiston vuokrauksesta säädettyä lakia ”sovelletaan sopimukseen, jolla rakennus tai sen osa (huoneisto) vuokrataan toiselle käytettäväksi asumiseen (asuinhuoneiston huoneenvuokrasopimus). Huoneiston käyttö tarkoitus määräytyy sen mukaan, mikä on huoneiston sovittu pääasiallinen käyttö.”¹⁴

Rakennuttaja: ”Luonnollinen tai juridinen henkilö, jonka lukuun rakennustyö tehdään ja joka viimekädessä vastaanottaa työn tuloksen.”¹⁵

Riski ja virhe: ”Riski tarkoittaa päätökseen sisältyvän haitan mahdollisuutta.”¹⁶ ”Virhe tarkoittaa työn tuloksessa olevaa ominaisuutta, joka ei vastaa sovittua suoritusta. Virhe voi ilmetä esimerkiksi vauriona, puutteena ja haittana.”¹⁷

Talonrakennushankkeen vaiheet:¹⁸ Tarveselvitys: ”Tarveselvitysvaiheessa selvitetään ja arvioidaan hankkeeseen ryhtymisen tarpeellisuutta, edellytyksiä ja mahdollisuuksia. Hankesuunnittelu: Hankesuunnitteluvaiheessa selvitetään ja arvioidaan yksityiskohtaisesti hankkeen toteuttamistarpeet, toteuttamismahdollisuudet ja vaihtoehtoiset toteuttamistavat. Rakennussuunnittelu: Rakennussuunnitteluvaiheessa kehitetään hankesuunnitelman pohjalta lopputuotteen arkkitehtoninen ratkaisu, tekniset järjestelmät ja toteuttamistapa. Rakentaminen: Rakentamisvaiheessa hankkeen suunniteltu lopputuote rakennetaan. Rakentaminen

10. ARA-asuntokanta 2012.

11. ARA-asuntokanta 2012.

12. ARA-asuntokanta 2012.

13. Asuntokauppalaki 1994, 1 luku 3 §.

14. Laki asuinhuoneiston vuokrauksesta 1995/481, 1 luku 1 §.

15. YSE 1998, 3. Rakennusalan yleiset sopimusehdot.

16. Kamppinen, Kuusi & Söderlund 2003, 34.

17. YSE 1998, 3. Rakennusalan yleiset sopimusehdot.

18. RT 10-10387 1989, 3. Ohjetiedosto ”Talonrakennushankkeen kulku”.

alkaa, kun rakentamisesta tehdään urakkasopimus. Vaihe päättyy rakennuksen vastaanotto-päätökseen. [Rakentamisvaiheella tarkoitetaan (...) ajanjaksoa, joka edeltää asuntoyhteisön uuden tai uudisrakentamiseen verrattavalla tavalla korjausrakennetun rakennuksen taikka yhteisölle myöhemmin lisää rakennettavien uusien asuinhuoneistojen valmistumista. Rakentamisvaihe päättyy, kun rakennusvalvontaviranomainen on hyväksynyt yhteisön rakennuksen tai rakennukset kokonaisuudessaan käyttöön otettaviksi ja yhteisölle on valittu 2 luvun 23 §:ssä tarkoitettu hallitus.]¹⁹ Käyttöönotto: Käyttöönottovaiheessa perehdytetään käyttäjät rakennuksen käyttöön ja käynnistetään rakennuksen aiottu toiminta. Käyttöönotto päättyy ta-kuutarkastukseen.”

Yleishyödyllisyys: ”Kunnan ja muun julkisyhteisön lisäksi vain yleishyödylliseksi nimetyille yhteisölle tai tämän välittömästi omistamalle tytäryhtiölle voidaan myöntää vuokra-aravalaina tai hyväksyä korkotukilaina. Valtion asuntorahasto nimeää yleishyödyllisen asuntoyhteisön, jonka on täytettävä laissa asetetut yleishyödyllisyyden edellytykset ja toimittava niiden mu-kaisesti.”²⁰

MERKINNÄT

N Kokonaismäärä

p-arvo Virheellisen päättelyn todennäköisyys

n.s Ei tilastollisesti merkitsevä (not significant)

sig. Tilastollisesti merkitsevä (significant)

sig.* Tilastollisesti merkitsevä

sig.** Tilastollisesti merkitsevä

sig.*** Tilastollisesti erittäin merkitsevä

p> .05=/n.s Ei tilastollisesti merkitsevä tulos. Erehtymisriski on 5 % tai sitä suurempi, jos tulos yleistetään perusjoukkoon.

p< .05=/sig.* Tilastollisesti merkitsevä tulos. Erehtymisriski on 5 % tai sitä pienempi, jos tu-los yleistetään perusjoukkoon.

p< .01=/sig.** Tilastollisesti merkitsevä tulos. Erehtymisriski on 1 % tai sitä pienempi, jos tu-los yleistetään perusjoukkoon.

19. Asuntokauppalaki 1994, 1 luku 5 §.

20. ARA- asuntokanta 2012.

$p < .001 = \text{sig.***}$ Tilastollisesti erittäin merkitsevä tulos. Erehtymisriski on 0,1 % tai sitä pienempi, jos tulos yleistetään perusjoukkoon.

ka Keskiarvosta käytetty merkintä. Esimerkiksi: "(...) kysymyksen toiseksi korkein arvosana (ka 6,5)."

(...) Kolme pistettä kaarisuluissa kuvaa lainatun tekstin lyhentämistä, poisjättöä. Esimerkiksi: "Omaperustaisen asuntotuotannon takuuvirhekustannukset ovat (...) kyselyn mukaan yli tuplaantuneet (...)."

(B1-V62-K01) Haastateltavien antamat kommentit ja kehittämis ehdotukset on koodattu sallaapitosyistä johtuen. Koodin lukuohje: (B) tarkoittaa vuonna 2010 tehtyä tutkimusta, (1) tarkoittaa vastaajaryhmää, (V62) tarkoittaa vastaajaa ja (K01) tarkoittaa kysymysnumeroa. Koodin ohje on esitetty tarkemmin luvussa 6.1.6.

[sic] "Hakasulkeiden sisään merkitään lainauksessa havaittu selvä virhe virheen jälkeisellä merkinnällä [sic]."²¹

21. Hirsijärvi, Remes & Sajavaara. 2010, 358.

1 JOHDANTO

Suomalaisen puukerrostalorakentamisen uusi tuleminen käynnistyi 2010-luvun taitteessa samalla, kun rakentamis- ja kiinteistöalan prosessit olivat nopeassa rakenteellisessa muutoksessa. Merkittävimpinä ajureina toimivat vuoteen 2020 mennessä saavutettaviksi asetetut energiatehokkuustavoitteet. Tutkimuksessa tarkasteltavien uusien asuinkäyttöön rakennettavien puukerrostalojen on vastattava muutokseen tilanteessa, jossa niiden uusia rakennejärjestelmiä ollaan tuomassa markkinoille.

Talonrakennushankkeen perusta luodaan hankeprosessin alkuun kuuluvissa tarveselvitys- ja hankesuunnitteluvaiheissa.²² Näiden vaiheiden aikana voidaan rakennushankkeessa ottaa tarkasteluun uusia toimintatapoja ja tutkimustuloksia ilman merkittäviä kustannusvaikutuksia. Tästä yhtenä osoituksena on tutkimuksen aikana Heinolaan ARA-kohteena²³ rakennettu Suomen korkein, 5-kerroksinen asuinpuukerrostalo. Kohteessa ratkaistiin useita puukerrostalohankkeen hankeprosessiin liittyviä teknisiä, toiminnallisia, taloudellisia ja esteettisiä tekijöitä. Esimerkiksi rakentamisajankohtana voimassa olleet palomääräykset²⁴ rajoittivat puukerrostalon kerrosluvuksi enintään 4 kerrosta. Toiminnallisen palomitoituksen ja kompensaation kautta rakennukselle voitiin myöntää rakennuslupa.

Asumiseen ja asuntorakentamiseen liittyvän kehittämistyön suunnannäyttäjänä voidaan nähdä olleen jo vuosikymmenien ajan valtion tukeman asuntotuotannon. Tuettaessa rakentamista yhteiskunnan taholta on asunnoille ja rakennuksille voitu asettaa esimerkiksi turvallisuuden liittyviä vaatimuksia. Samalla lait, asetukset, määräykset ja ohjeet ovat kehittyneet vastaamaan aikakautensa käsitystä hyväksyttävästä rakentamistavasta ja vähimmäislaatutasosta. Yleisesti tunnistettu tosiasia on, että määräysten minimitasosta on tullut toteutuksen maksimitaso, erityisesti vapaarahoitteisessa asuntotuotannossa. ”Tavoiteltava, vähimmäistasoa korkeamman laadun edistäminen jää hankkeeseen ryhtyvän ja suunnittelijan vastuulle.”²⁵

Asuinkerrostaloja rakennetaan Suomessa sekä vapaarahoitteisesti että valtion tukemana asuntotuotantona. Vapaarahoitteisena syntyy yksityisessä omistuksessa olevaa asuntokantaa, joka on omistajansa käytössä tai vuokrattuna. Valtion tukemaa asuntotuotantoa voivat rakennuttaa yleishyödylliset tai julkisyhteisöt. Näin syntyvät asunnot ovat vuokratyössä erilaisilla hallintamuodoilla, kuten normaaleina vuokra-asuntoina tai asumisoikeus- ja osamistusasuntoina. Helsingin kaupungilla on lisäksi käytössä omistusasuntojen hintasäänte-

22. RT 10–10387 1989, 10–11.

23. ”Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus (ARA) myöntää asumiseen ja rakentamiseen liittyviä avustuksia, tukia ja takauksia sekä ohjaa ja valvoo ARA-asuntokannan käyttöä” (ARA 2011). ARA-kohteista käytetään nimitystä ”Valtion tukema asuntotuotanto.”

24. RakMK E1, 2002.

25. RT 93–10923 2008, 2.

lyyn perustuva ”Hitas-järjestelmä”. Valtion tukemaan asuntotuotantoon liittyvät sosiaalisin perustein määritellyt kohderyhmät, kuten esimerkiksi opiskelijat, lapsiperheet, asunnottomat ja seniorit.

Tutkimuksen huomio kiinnittyykin pitkäaikaiseen omaan omistukseensa rakennuttaviin julkisyhteisöihin ja yleishyödyllisiin rakennuttajatahoihin, jotka rakennuttavat valtion tukemaa asuntotuotantoa. Näitä organisaatioita on kaikkiaan noin 1 400.²⁶ Heillä on intressi kiinteistön tulevana omistajina tarkastella talonrakennushanketta elinkaarinäkökulmasta. Siinä missä vapaarahoitteinen asuntotuotanto lähtee rakentamishetken kustannustasosta ja markkinoilla vallitsevasta myyntihinnasta, omaan omistukseensa rakennuttava kiinnittää valinnoissaan huomiota kiinteistön ylläpidosta aiheutuviin kustannuksiin. Tästä syystä rakentamishetkellä voidaan valintojen seurauksena hyväksyä korkeammat kustannukset, jos tehty sijoitus maksaa itsensä takaisin esimerkiksi säästyneinä kiinteistönhoidon kustannuksina.

Epäkohtia on nähtävissä myös valtion tukeman asuntotuotannon piirissä, jossa viranomaisen hyväksymä kustannustaso ohjaa rakentamishetkellä rakennushankkeen valintoja. Lisäksi ARA-asuntoihin liittyvät luovutusrajoitteet ovat merkittävästi vähentäneet kiinnostusta valtion tukemaa asuntotuotantoa kohtaan. Näin on käynyt etenkin pääkaupunkiseudulla, missä olisi tarvetta vuokra-asunnoille. Näyttäisikin siltä, että valtion tukemasta asuntotuotannosta, ainakin osittain, on tullut lamantorjuntakeino, jolla yhteiskunnan rattaat pidetään liikkeellä taloudellisesti vaikeina aikoina. Tästä ovat osoituksena Suomen 1990-luvun talouskriisi ja vuosien 2008–2010 lama. Kummassakin tapauksessa asuntotuotanto siirtyi kerrostalorakentamisen osalta lähes täysin valtion tukeman asuntotuotannon piiriin. Samalla aktivoitui keskustelu puukerrostalojen rakentamisesta. Tutkimuksen lähtökohtana onkin ollut seuraava havainto:

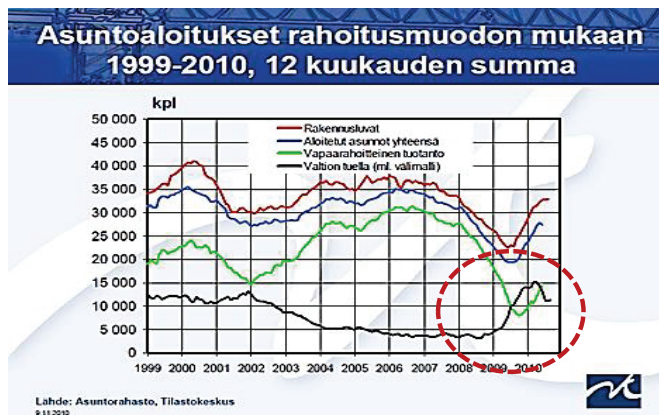
”Suomen asuntokanta²⁷ on kasvanut 558 000 asunnolla eli noin 31 000 asunnolla vuosittain vuodesta 1990 alkaen.”²⁸ Tästä asuntomäärästä on tehty vuosina 1990–2011 keskimäärin 13 800 asuntoa kerrostalorakentamisena. Viimeksi kuluneiden vuosien aikana Suomeen ei ole rakennettu muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta puurakenteisia asuinkerrostaloja. Miksi?

Kuviossa 1 musta viiva osoittaa vuosina 2008–2010 tapahtuneen voimakkaan nousun valtion tuella käynnistyneessä asuntotuotannossa. Vastaavasti vihreällä värillä esitetty viiva kuvaa vapaarahoitteista asuntotuotantoa, johon sisältyy asuinkerrostalojen lisäksi myös muita asuntorakentamisen muotoja, kuten rivi-, pari- ja erillispientaloja. Asuinkerrostaloja ei kuvion osoittamalla tarkastelujaksolla juuri rakennettu vapaarahoitteisena.

26. Ahola 2012.

27. Asuntokannasta on myös aikajaksolla ollut poistumaa rakennusten purkamisen ja käyttötarkoituksien muutosten myötä. Luku 558 000 tarkoittaa uusasuntotuotantoa.

28. Suomen virallinen tilasto 2008.



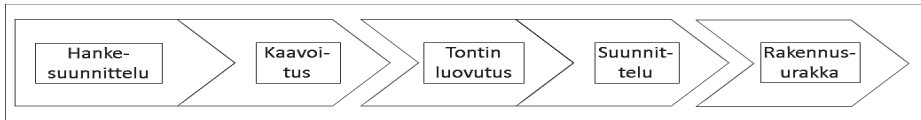
KUVIO 1. Asuntoaloitukset rahoitusmuodon mukaan. (Lähde: RT 2010)

Kysymykseen, kuinka monta vuosina 2008–2010 rakennettua ARAn lainoittamaa asuntoa sijaitsee puurakenteisessa kerrostalossa, vastaus on: ei yhtään. Kysymykseen, onko jokin sääntö, joka estää puukerrostalojen rakentamisen ARA-tuotantona, vastaus on: ei. Lama siis osoitti, että valtion tuella asuntoja rakennuttavat ovatkin vapaaarahoitteista asuntotuotantoa tekeviä rakennusliikkeitä suurempi este puukerrostalorakentamisen yleistymiselle.

Uusien innovaatioiden tuominen rakentamis- ja kiinteistöalalle on haasteellista. Riskejä halutaan välttää ja pitäytyä toimiviksi koetuissa ratkaisuissa. Tästä syystä puukerrostaloihin liittyvää kysymystä analysoidaan tässä tutkimuksessa talonrakennushanketta kuvaavan prosessin avulla keskittymällä erityisesti hankesuunnitteluvaiheeseen. Tutkimuksessa vuosien 2010 ja 2011 survey-menetelmällä tehdyissä haastatteluissa (N=154) esille tulleista estetekijöistä suuri osa olisi ratkaistavissa tämän vaiheen aikana ja avulla!

Prosessia on mallinnettu puurakentamisen käyttöön jo aikaisemmin (Kuvio 2). Malli on epätäydellinen talonrakennushankkeen kannalta monestakin syystä: 1) Mallin painopiste on puurakentamiselle soveltuvien kaava-alueiden käynnistämisessä, ei talonrakennushankkeessa, 2) suunnittelun nähdään kytkeytyvän tontinluovutukseen, ei talonrakennushankkeeseen, 3) suunnitteluprosessi on kuvattu epätäydellisesti 4) rakentamisen varsinainen tarkoitus eli käyttövaihe puuttuu kaaviosta. Lisäksi eri osa-alueiden välillä nähdään, osin virheellisesti, epäjatkuvuuskohtia,²⁹ joiden ajatellaan heikentävän puukerrostalorakentamisen mahdollisuuksia (Vertaa luvussa 4.1 esitettyihin malleihin, kuvat 21–24, s. 73–76).

29. Esim. Virtanen 2008, 74.



KUVIO 2. Teollisen puurakentamisen prosessi. (Lähde: Wood Focus Oy, Virtasen 2008, 74 mukaan)

Jokainen rakennushanke edellyttää huolellista suunnittelua, sillä suunnitteluvaiheessa tehdään rakennushankkeen sisällön, laajuuden ja kustannusten kannalta keskeiset päätökset.³⁰ Asiasta on todettu seuraavaa: ”Puukerrostalojen rakentamisessa ei pidä hätäillä. Toistaiseksi ei ole toimiviksi todettuja rakenneratkaisuja eikä päteviä tekijöitä (...). Puukerrostalon rakentamisessa tarvitaan täysin erilaista ammattitaitoa kuin pientalon rakentamisessa.”³¹

30. Junnonen 2009, 31.

31. Parempaa laatua puurakentamiseen 2011. Etelä-Saimaa-lehden toimittajan tekemä tulkinta Matti Kairin haastattelusta. Haastattelussa lausuttua ei ollut tarkoitettu puurakentamisen vastaiseksi.

1.1 Tutkimuksen tarkoitus ja tavoitteet

Tutkimuksen tarkoituksena on luoda edellytyksiä puukerrostalojen rakentamiselle tunnistamalla uutta rakentamistapaa kohtaan olevia esteitä ja mahdollisuuksia. Tutkimuksessa analysoidaan talonrakennushanketta sekä hankkeen toteuttamisprosessiin osallistuvien keskeisten sidosryhmätahojen merkitystä uusien rakennettavien puukerrostalojen kannalta.

Yleisellä tasolla tarkastellen, ”tutkimuksen tarkoitus on kartoittava, selittävä, kuvaileva tai ennustava ja tutkimukseen voi sisältyä useampia kuin yksi tarkoitus.”³² Tutkimus on lähtökohdiltaan *selittävä*, jossa tutkimusongelmaa ja siitä johdettuja tutkimuskysymyksiä lähestytään haastattelututkimusten ja aineistoanalyysien avulla. Tarkoituksena on selittää eri sidosryhmien välillä vallitsevia syy-seuraussuhteita ja tunnistaa myös kausaalisia riippuvuuksia. Tutkimuksessa *kartoittava* osuus liittyy esimerkiksi vanhaan puukerrostalokantaan. Kartoituksesta kertynyttä aineistoa käytetään osana haastattelututkimusten tulosten analysointia. Tutkimuksessa kartoitetaan ja selitetään syitä siihen, miksi puurakenteisia asuinkerrostaloja ei ole viimeksi kuluneiden vuosien aikana rakennettu Suomessa. Tätä tarkoitusta varten tutkimuksessa analysoidaan seitsemää eri rakentamis- ja kiinteistöalaa kuuluvaa sidosryhmätahoa mittaamalla asenteita kuvastavia käsityksiä asuinkäyttöön rakennettavia puukerrostaloja kohtaan. Tutkimuksen tavoitteena on tuottaa lisätietoa puukerrostalojen rakentamiseen liittyvistä esteistä ja mahdollisuuksista. Tutkimuksen toivotaan herättävän keskustelua sekä tuovan esille uusia näkökulmia puukerrostaloja kohtaan, erityisesti rakentamis- ja kiinteistöalan eri toimijoiden keskuudesta. Tutkimuksen väitteet ovat:

*”Rakentamis- ja kiinteistöalan ammattilaisten käsitysten mukaan suomalainen puukerrostalo on toteuttajalleen taloudellinen riski johtuen viranomaistoiminnan ennakoimattomuudesta, rakennejärjestelmiin liittyvästä koerakentamislousteesta sekä kokonaisvastuurakentamisesta, jossa takuu-aika on kaksi vuotta, vastuu-aika kymmenen vuotta ja suunnittelijan taloudellinen vastuu kokonaispalkkion suuruinen.”*³³

”Rakennushankkeen hankesuunnitteluvaiheessa on rajattavissa ja ratkaistavissa viranomaisvaatimukset ja koerakentamishankkeisiin liittyvät tekniset, taloudelliset ja toiminnalliset haasteet sekä määriteltävissä sopimusteknisesti riskejä jakava hankkeen toteutusmalli.”

32. Hirsijärvi, Remes & Saajavaara 2010, 138–139.

33. ”Rakentamis- ja kiinteistöalan ammattilaisten käsitysten mukaan suomalainen puukerrostalo on toteuttajalleen taloudellinen riski johtuen [viranomaistoiminnan ennakoimattomuudesta (Martinkauppi 2009)], rakennejärjestelmiin liittyvästä koerakentamislousteesta sekä [kokonaisvastuurakentamisesta (RT 16–10768 2002)], jossa [takuu-aika on kaksi vuotta, vastuu-aika kymmenen vuotta (YSE 1998, 29§–30§)] ja [suunnittelijan taloudellinen vastuu kokonaispalkkion suuruinen (KSE 95 1995, 4)]. Suunnittelijan korvausvastuu on palkkion suuruus, jos vastuusta ei ole erikseen muuta sovittu. Konsulttitoiminnan yleiset sopimusehdot ovat uudistumassa ja tulevat voimaan kevään 2013 aikana.

1.2 Tutkimuksen rajaus

Asuinpuukerrostalolla tarkoitetaan ympärivuotisessa käytössä olevaa, vähintään kolmen asunnon taloa, jossa ainakin kaksi asuntoa sijaitsee päällekkäin. Rakennuksen kantava runko sekä pintaverhousmateriaalit ovat kulloinkin voimassa olevien rakentamismääräysten sallimissa rajoissa puumateriaalia. Kerrosluvultaan 3–8-kerroksiset puukerrostalat kuuluvat paloluokkaan P2 ja 2-kerroksiset paloluokkaan P3.³⁴

Tutkimuksen tutkimusongelmana on ”Puukerrostalojen rakentamisen esteet ja mahdollisuudet Suomessa”. Tutkimusongelmaa lähestytään analysoimalla talonrakennushankkeen kokonaisuutta ja kulkua sekä keskeisiä rakennuttamisen, rakentamisen ja suunnittelun sidosryhmiä. Tätä tarkoitusta varten tutkimuksen kohteeksi on valittu seitsemän keskeistä rakentamis- ja kiinteistöalan sidosryhmätahoa: 1) rakennuttajat, 2) rakennusliikkeet, 3) puuelementtiteollisuus, 4) arkkitehdit, 5) rakennesuunnittelijat, 6) viranomaistahot ja 7) media. Haastattelut kohdistettiin johtavassa asemassa oleviin ammattilaisiin. Haastattelututkimusten tuloksia arvioitaessa tulee ottaa huomioon, että haastattelut on tehty vuosina 2010–2011.

Sivulla 84 kuviossa 27 on esitelty haastattelututkimuksen kohteena olevat sidosryhmätahot. Ryhmässä C ”edunvalvonta” pyrkii ajamaan oman intressipiirinsä asiaa (esim. Rakennusteollisuus RT ry ja Metsäteollisuus ry). Kiinteistön ylläpitovaihetta edustavassa ryhmässä (ryhmä D) arvioidaan rakentamiseen liittyviä valintoja kiinteistön pitkäaikaiseen ylläpitoon liittyvien kustannusten näkökulmasta. Yleiseen mielipiteeseen ja asenteisiin (ryhmä E) vaikuttavat aikaisempi kokemus ja käytettävissä oleva tieto. B-ryhmään kuuluvat sidosryhmätahot vastaavat rakennushankkeen käytännön toteutuksesta. Näiden tahojen käsityksistä ja mielipiteistä riippuu keskeisesti se, rakennutetaanko ja rakennetaanko Suomessa tulevaisuudessa uusia asuinpuukerrostaloja.

Rajauksena aikaisempiin tutkimuksiin nähden on myös se, että asukasnäkökulma jätettiin tutkimuksen ulkopuolelle.³⁵ Tutkimuksessa haluttiin analysoida rakentamis- ja kiinteistöalan sidosryhmien käsityksiä puurakentamisen esteistä ja mahdollisuuksista. Tästä syystä puurakentamisen ja puutuoteteollisuuden edustajista valittiin haastattelun kohteeksi vain yksi vertailuryhmä, ”puuelementtiteollisuus”.

Tutkimuksessa prosessi ja osapuolten tarkastelu rajataan seuraavien asiakirjojen pohjalta: Rakennusalan yleiset sopimusehdot³⁶ määrittelevät urakan sopimuskumppaneiden vastuut ja velvollisuudet. Konsulttitoiminnan yleiset sopimusehdot³⁷ määrittelevät puolestaan suunnitte-

34. RakMK E1 2011.

35. Vertaa Karjalainen 2002, 350–366.

36. YSE 1998.

37. KSE 1995.

lijan vastuut ja velvollisuudet. Talonrakennushankkeen kokonaisuus ja kulku on kuvattu ohjetiedostossa RT 10–10387 1989. Tutkimuksessa tarkastellaan erityisesti ohjetiedostossa kuvattun hankesuunnitteluvaiheen merkitystä. Urakkamuotojen tarkastelujen rajauksena ovat kilpailu- ja KVR-urakkamuodot ohjetiedoston RT 16–10182 pohjalta sekä urakkakilpailun periaatteet RT 16–20282 pohjalta.

Maantieteellisenä rajauksena on Suomen maakuntajako. Esimerkiksi puukerrostalorakentamisen, rakennusliikkeiden, rakennuttajien, viranomaisten ja median tarkastelu tehdään Suomen 18 maakunnan, pääosin niiden keskuskaupunkien, avulla. Ahvenanmaa on rajattu maakuntatarkastelusta pois ARA-rajoitteen vuoksi. ARA ei myönnä lainoja, avustuksia tai takauksia Ahvenanmaalle. Myös haastateltujen valinnoissa on käytetty maakuntiin ja maakuntien keskuskaupunkeihin perustuvaa rajausta valtakunnallisen kattavuuden saavuttamiseksi. Tutkimuksessa tarkastellaan myös taustalla vaikuttavana tekijänä vanhaa puukerrostalokantaa asenteiden ja käsitysten muodostajana. Yleishyödyllisillä rakennuttajilla ja julkisyhteisöillä on omistuksessaan merkittävä määrä asuntokantaa, joka sijaitsee vanhoissa puurakenteisissa kerrostaloissa.

Tutkimuksessa rakennushankkeeseen ryhtyvällä tarkoitetaan pitkäaikaiseen omaan omistukseensa rakennuttavaa rakennuttajaorganisaatiota. Tällaisia ovat yleishyödylliset ja julkisyhteisöt, jotka voivat rakennuttaa valtion tukemaa asuntokantaa. Syy rajaukseen on se, että puukerrostalohankkeet nähdään tutkimuksessa koerakentamishankkeina, joissa pitkäaikaiseen omistukseensa rakennuttavien kokemus ja tieto on saatavissa rakennushankkeiden käyttöön. Suurilla maakuntien keskuskaupungeissa ja kasvukeskuksissa toimivilla rakennuttajilla on myös edellytykset kantaa hankkeisiin sisältyvät riskit. Tutkimuksessa käsitellään myös taustoittavana ja vertailutekijänä rakennusliikkeiden rakentamaa vapaarahoitteista ja omaperustaista asuntotuotantoa. Puukerrostalohankkeisiin sisältyvien riskitekijöiden vuoksi rakennusliikkeiden roolia puukerrostalorakentamisen kehittämisessä ilman tilaajatahoa ei nähdä tässä tutkimuksessa mahdollisuutena. Vapaarahoitteinen tuotanto on seuraava askel yleishyödyllisten ja julkisyhteisöjen rakennuttamien hankkeiden jälkeen. Rakennusliikkeitä on käsitelty luvussa 4.4.2 sekä koettuun riskiin vaikuttavia tekijöitä luvuissa 2.3 ja 4.2.

1.3 Tutkimuksen rakenne

Tutkimus jakautuu kymmeneen numeroituun lukuun. Numeroimattomia ovat lisäksi ennen johdanto-osuutta sijoitettu luku Käsitteet sekä viimeiset luvut, Lähteet ja Liitteet. Käsitteisiin on koottu tutkimuksen avainkäsitteitä sekä tekstin, taulukoiden ja kuvioiden yhteydessä käytetyt, selvitystä vaativat merkit. Lähteet on kirjallisiin lähteisiin, verkkosivustoihin sekä haas-

tatteluihin ja sähköposteihin. Liitteisiin on otettu mukaan haastattelututkimuksessa käytettyä ja syntynyttä aineistoa sekä kerrostalokantaa koskevaa tilastoaineistoa.

Johdannossa esitellään tutkimuksen rajaus ja rakenne sekä luotettavuuteen liittyviä näkökulmia. Luvussa 2 taustoitetaan esteitä ja mahdollisuuksia, joita haastateltavat ovat tuoneet haastattelututkimuksissa esille. Luvussa 3, Tiedon ja kokemuksen yhdistäminen, käsitellään tutkimuksen lähtökohtina aikaisempia aiheeseen liittyviä tutkimuksia, sekä puukerrostaloja kolmen aikasarjan avulla.

Luvussa 4, Talonrakennushanke, esitetään talonrakennushankkeen kulkuun ja toteutukseen liittyviä tekijöitä sekä haastattelututkimusten kohteena olevat seitsemän sidosryhmätahoa. Tarkoituksena on tuoda esille puukerrostalohankkeeseen mahdollisesti liittyviä eroavaisuuksia ja/tai yhtäläisyyksiä sekä kiinnittää huomio puukerrostalon rakennushankkeeseen prosessina. Haastatteluryhmät käsitellään survey-tutkimusmetodissa perusjoukon ja siitä tehdyn otannan kannalta. Samalla tutkimuksen kohteena olevista sidosryhmistä koottu ja analysoitu tieto toimii tutkimustulosten tulkinnan välineenä.

Luvussa 5 esitellään tutkimuskysymykset. Luvussa 6, Tutkimuksessa käytetyt menetelmät, tutkimus liitetään tieteen filosofisella tasolla kuuluvaksi kolmen reaalitieteen alueelle. Markkinatutkimuksen menetelmällä tehdyt haastattelututkimukset liittyvät taloustieteisiin, asenteiden ja käsitysten mittaaminen ihmistieteisiin ja rakentamisen prosessien kehittäminen teknisten tieteiden alueelle.

Luvussa 7 käsitellään vuoden 2010 haastattelututkimusten tulokset. Tutkimuksissa haastateltiin seitsemästä eri sidosryhmästä yhteensä 73 johtavassa asemassa olevaa henkilöä. Kohteena olivat rakennuttajat, rakennusliikkeet, puuelementtiteollisuus, arkkitehdit, viranomaiset, rakennesuunnittelijat ja media. Tutkimuksen kvantitatiiviset tulokset esitellään pylväskuvioiden ja kehittämisehdotukset aineistolähtöisenä sisällönanalyysinä.

Luvussa 8 käsitellään vuoden 2011 tutkimusten tulokset. Haastattelujen kohteeksi valittiin yhteensä 81 rakennuttajien ja rakennesuunnittelijoiden edustajaa. Tutkimuksen kvantitatiiviset tulokset esitellään piirakkakuvioiden ja kehittämisehdotukset aineistolähtöisenä sisällönanalyysinä.

Luvuissa 9 ja 10, Yhteenveto ja Diskurssi, esitellään tutkimuskysymyksiin saadut vastaukset ja väitteet. Luvuissa tarkastellaan myös laajemmin tutkimustuloksia sekä tutkimuksen tarkoitusta ja lähtökohtia eri näkökulmista. Tarkoituksena on katsoa yli tutkimuksen aihepiiriin ja liittää tutkimus laajempaan yhteyteen rakentamis- ja kiinteistöalan kentässä.

1.4 Tutkimuksen oikeellisuus

Tutkijan merkityksestä tutkimuksen luotettavuuden kannalta todetaan: ”Tutkija ei ole koskaan objektiivinen ja puolueeton valitessaan tutkimuksensa kohdetta ja näkökulmaa (...).”³⁸ Tämä tekijä tulee esille myös eri tutkimusoppaiden aihevalintaa käsittelevissä osuuksissa: ”Mitä enemmän tutkimuksen tekijällä on ennakkotietoa joltakin erityisalueelta, sitä todennäköisemmin hän on myös selvillä tuon alueen lisätutkimuksen tarpeista.”³⁹ Tähän tutkimukseen soveltuvia, tilastollisessa päättelyssä ja tieteellisessä argumentaatiossa huomioon otettavia luotettavuustekijöitä ovat 1) kirjallisuus, 2) argumentti, 3) metodi, 4) tulkinta ja 5) tutkimuksen eri elementtien väliset yhteydet.⁴⁰

1. **Kirjallisuudesta** on syytä tietää, ”mitä tutkimusaiheesta tiedetään ja miten sitä on tutkittu”. Luvussa 3.1 käsitellään aikaisempaa aiheeseen liittyvää tutkimusta.
2. **Argumentilla** tarkoitetaan perusteltua väitettä. Tutkimuksen lähtökohtana on havainto, jonka mukaan Suomessa ei ole rakennuttu puukerrostaloja viimeksi kuluneiden vuosien aikana.
3. **Metodilla** ”tarkoitetaan erilaisten lähestymistapojen ja ohjeiden järjestelmää, jonka avulla pyritään konkreettisen tutkimuksen tasolla todellisuuden tiedostamiseen.”⁴¹ Tässä tutkimuksessa strategisena valintana on survey-tutkimus, joka on painotukseltaan kvantitatiivinen. Aihetta on käsitelty luvussa 6, jossa myös kuvataan luotettavuustekijöitä.
4. **Tulkintaan** liittyy kaksi keskeistä kysymystä: Mittaako tutkimus sitä, mitä sen on tarkoitus mitata (*validius*), ja onko tutkimus toistettavissa (*reliabiliteetti*)? Tutkimuksissa mitataan täsmälleen samoilla haastattelukysymyksillä strukturoidun kysymyskaavakkeen mukaisesti haastateltavien käsityksiä. Valitun haastattelumenetelmän ja strukturoidun kaavakkeen vuoksi tutkimus on myös toistettavissa. On oletettavaa, että tutkimusta toistettaessa tulokset joidenkin sidosryhmien osalta voivat poiketa nyt saaduista tuloksista.
5. **Tutkimuksen eri elementtien väliset yhteydet**, jonka mukaan tutkimuksen osa-alueita tulisi tarkastella myös suhteessa muihin osa-alueisiin. Vaihteittain rakentuneen tutkimuksen osa-alueet on esitetty kuviossa 38, s.115. Kuvio näyttää, kuinka edellisen tutkimuksen tulos ohjaa seuraavia tutkimusvalintoja.

Käytännön haastattelututkimukset toteutti markkinatutkimusten ammattilainen. Näin tutkija ei ole vaikuttanut haastateltavien kertomien kommenttien ja kehittämisehdotusten kirjattuun

38. Ketokivi 2009, 213.

39. Hirsijärvi ym. 2010, 74.

40. Ketokivi 2009, 214–218.

41. Laaksovirta & Kärkkäinen 1998, 29.

sisältöön. Olisivatko kirjatut asiat poikenneet muodoltaan ja sisällöltään, jos tutkija olisi itse suorittanut puhelinhaastattelut? Ehkä olisivat. Asia ei ole tämän tutkimuksen kannalta poikkeuksellinen epäluotettavuustekijä, vaan se liittyy ominaisuutena lähes kaikkiin survey-tutkimuksiin. Esimerkiksi laajoissa haastattelututkimuksissa voidaan käyttää samanaikaisesti useaa eri haastattelijaa. Sen sijaan määrällisten tulosten osalta tulos olisi todennäköisesti tutkimuksissa saman suuntainen haastattelijasta riippumatta. Tutkimuksessa haastateltuja tahoja ei julkisteta. Tämän vuoksi kaikki haastateltujen antamat kommentit ja kehittämisehdotukset on koodattu ja kirjatusta teksteistä on poistettu viittaukset esimerkiksi henkilöihin tai yrityksiin.

Haastattelututkimusten tuloksia on ollut vuosina 2010–2012 esillä eri tilaisuuksissa. Vuoden 2010 haastattelututkimusten ensimmäinen esittely oli 9.9.2011 pidetyssä Asumisen Think tank⁴²-tilaisuudessa. Toinen tutkimustulosten esittely pidettiin 16.9.2011 lehdistötilaisuutena, jonka järjestäjinä olivat Lahden tiede- ja yrityspuisto Oy ja Rakennusteollisuus RT ry. Tutkimuksen tulokset ja tiedote (Liite 9, s. 274) ylittivät uutiskynnyksen siten, että tiedote julkaistiin STT:n uutisena yli 40 eri mediassa. Kolmas tilaisuus järjestettiin yhteistyössä Työ- ja elinkeinoministeriön kanssa 21.12.2011. Tilaisuuteen osallistui 44 eri rakentamis- ja kiinteistöalan sidosryhmätahon edustajaa. Neljännessä tilaisuudessa julkaistiin tutkimusten C ja D tuloksia. Myös tästä tilaisuudesta laadittiin tiedote (Liite 10, s. 275). Tiedotteen sisältöä siteerattiin esimerkiksi Rakennuslehdessä ja Puutekniikkalehdessä. Tilaisuus pidettiin 31.1.2012 eduskuntatalolla. Tähän ”Puurakentamisen foorumi 2012”-seminaariin osallistui yli 100 asiantuntijatahoa. Tutkimustulokset ovat herättäneet eri tahoilla kiinnostusta ja keskustelua ja samalla odotuksia koko aineiston julkaisemisesta.

42. Asumisen Think tank on rakentamis- ja kiinteistöalan, erityisesti asuntosektorin ajankohtaisista asioista ”kestävää keskustelua” käyvä ryhmä. Keskeisistä asiantuntijatahoista muodostuvan ”Think tank-toiminnan” vastuutahona on Lahden seudun asumisen osaamiskeskus.

2 ESTEITÄ JA MAHDOLLISUUKSIA

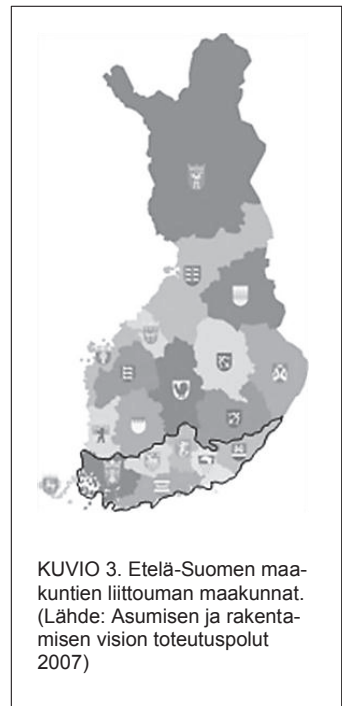
Tässä luvussa taustoitetaan puukerrostalojen rakentamisen esteitä ja mahdollisuuksia muodostavia tekijöitä. Mahdollisuuksista tarkastellussa ovat puukerrostalojen rakentamiselle asetetut valtakunnalliset tavoitteet, asuinkerrostalorakentamisen tarve Suomessa sekä hiilijalanjälkivaikutus. Tarkastelua tehdään maakunnittain sekä kasvukeskusten ja taajamien tunnusluvuilla. Esteitä muodostavista tekijöistä on tutkimuksen taustoitukseen valittu tämän tutkimuksen haastatteluissa esille tulleita asioita. Näistä tekijöistä on valittu rakentamisen laatuun, rakennusfysiikkaan, kiinteistön ylläpitoon, energiatehokkuuteen ja suunnitteluun liittyviä riskeiksi koettuja tekijöitä. Rakennusfysiikkaan liittyvät riskitekijät ovat korostetusti esillä. Puukerrostalojen kohdalla näitä tekijöitä ovat kosteuden hallinta, palo- ja äänitekniset ominaisuudet sekä rakenteiden värähtely. Näiden tekijöiden vuoksi puukerrostaloa pidetään ennen kaikkea insinööriutuotteena, jossa rakennesuunnittelijan rooli korostuu.

2.1 Rakentamisen tarve

Missä puukerrostalojen rakentamiselle on mahdollisuuksia?

Etelä-Suomen maakuntien liittouma (Kuvio 3) tarkastelee Asumisen ja rakentamisen vision toteutuspolkuja.⁴³ Vision mukaan ”muutos perinteisestä kerrostalovaltaisesta asumismuodosta tiiviin ja matalan suuntaan on hidas, mutta jatkuva. (...) Vuonna 2030 asuntorakentamisessa ja asuntotuotannon suunnittelussa seuraavat tavoitteet ovat toteutuneet: asuntovajauksen purkaminen, vuokra-asuntotuotannon korkealaatuisuuden ja monipuolisuuden turvaaminen, opiskelija-asumisen kilpailukyyn turvaamineen. (...) Määrälliseksi tavoitteeksi on asetettu, että Etelä-Suomen rakennuskanta kasvaa vuoteen 2030 mennessä asuntojen osalta lähes 40 %.” Samalla kuitenkin todetaan, että ”suurin osa asumiskäyttöön tarkoitettusta rakennuskannasta on jo olemassa.”

Etelä-Suomen maakuntien liittoumaan kuuluu seitsemän maakuntaa. Näiden maakuntien alueella on kerrostaloja yh-



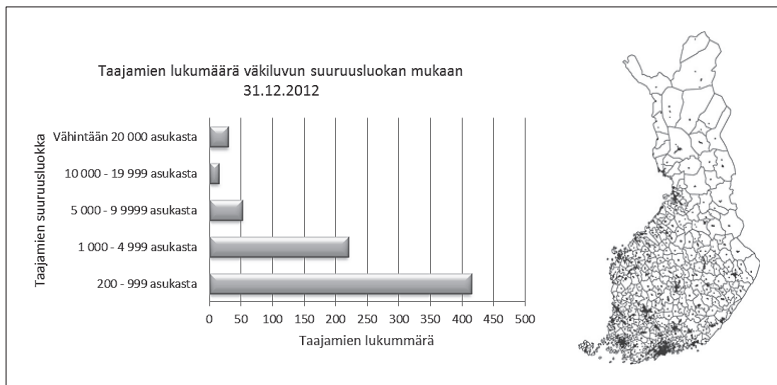
KUVIO 3. Etelä-Suomen maakuntien liittouman maakunnat. (Lähde: Asumisen ja rakentamisen vision toteutuspolut 2007)

43. Asumisen ja rakentamisen vision toteutuspolut 2007, 7–24.

teensä 30 193 (Kuvio 10, s. 56). Lisääntyvää asuntorakentamista alueella aiheuttavat asumisväljyyden kasvaminen, maan sisäinen muuttoliike sekä huonokuntoisten asuinrakennusten purkaminen. Toisaalta rakentamistarvetta voidaan ajatella kompensoivan tavoitteeksi asetettu rakennusten uusiokäyttö.

Kasvukeskukset ja taajamat

”Väestö keskittyy Suomessa yhä enemmän taajamiin. Yli 20 000 asukkaan taajamia on vain 4 prosenttia kaikista taajamista. Yli 100 000 asukkaan taajamia on kuusi: Helsingin, Tampereen, Turun, Oulun, Lahden ja Jyväskylän keskustaajamat.”⁴⁴ Verrattaessa väestön keskittymistä (Kuvio 4) ja asuinkerrostaloissa asuvien määrää (Liite 1, kuvio 78, s. 226), voidaan suurimpien tilastotaajamien ja maakuntien todeta olevan keskustaajamiensa puolesta samoja. Kuvion 4 kartassa on esitetty Suomen tilastoitavat taajamat, jonka mukaan yli 5 000 asukkaan taajamia on noin 90. Esimerkiksi Päijät-Hämeen 202 000 asukkaasta kerrostaloissa asuvia on 77 386 (noin 38 %). Vastaavasti Pirkanmaalla kerrostaloissa asuvien asukkaiden osuus on noin 36 % ja Uudellamaalla noin 50 %.



KUVIO 4. Taajamien lukumäärä väkiluvun mukaan. (Lähde: Tilastokeskus 2008)

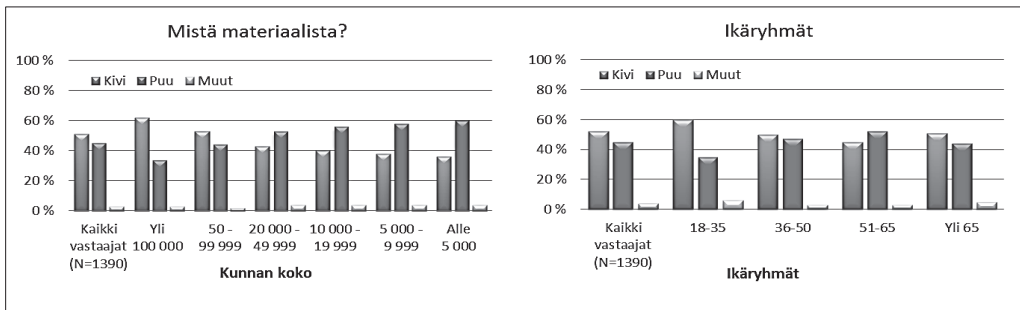
Rakennusteollisuus RTT ry teetti marraskuussa 2012 markkinatutkimuksen,^{45, 46} jossa ”selvitettiin mm. asumisen unelmia ja mielikuvia eri rakennusmateriaaleista.” Sähköpostikyselynä tehtyyn tutkimukseen vastasi kaikkiaan 1 390 henkilöä. Tutkimus on sikäli mielenkiintoinen, että sen kohderyhmän rajausta vastaa tilastokeskuksen taajamaluokituksen kokoa. Tutkimuksen mukaan näyttäisi siltä (Kuvio 5), että kiinnostus puurakentamista kohtaan on riippuvainen kunnan koosta. Ikäryhmätarkastelun mukaan puu on suosituin ikäryhmässä 51–65-

44. Tilastolliset taajamat 2005. Tilastokeskus.

45. Kansalaistutkimus rakentamisen materiaaleista 2012.

46. TEM/MSO 2012. Tutkimus ”Puukerrostalorakentaminen Suomessa – Nykytila ja tulevaisuuden pohdintaa” julkaistiin 20.6.2012. Tutkimuksessa selvitettiin mm. ihmisten asumiseen liittyviä unelmia.

vuotiaat. Kivimateriaali koetaan varsinkin nuorten kaupunkilaisten ja suurissa kunnissa asuvien keskuudessa mielenkiintoisimpana vaihtoehtona. Tutkimukseen vastanneista 68 % piti omakotitalossa asumista haluttavimpana asumismuotona. Ainoastaan 15:ttä % vastaajista kiinnosti kerrostaloasuminen.



KUVIO 5. Ihmisten asumistoiveita. (Lähde: Kansalaistutkimus rakentamisen materiaaleista 2012)

2.2 Puukerrostalorakentamiselle asetettuja tavoitteita

Mitkä tekijät luovat edellytyksiä puukerrostalojen rakentamisen määrällisten tavoitteiden saavuttamiselle ja mitkä ovat rakentamisen vaikutukset?

Metsäalan strategisen ohjelman mukaan⁴⁷ ”puurakentamisohjelmassa suomalaisten puukerrostalojen markkinaosuus on tavoitteena nostaa kerrostalojen uudistuotannossa noin yhdes- tä prosentista kymmeneen tämän hallituskauden aikana. Pitkällä tähtäyksellä markkinaosuus voi nousta 20 prosenttiin.” Puun markkinaosuus on suomalaisessa asunto- ja vapaa- ajanrakentamisessa yli 70 %. Puolet Suomen vuosittaisesta asuntotuotannosta tehdään pientalo- ja rivitalotuotantona.⁴⁸ Tässä segmentissä, kun tarkasteluun otetaan mukaan va- paa-ajan asunnot, puun kokonaismarkkinaosuus on yli 90 %. Puukerrostalorakentamisen edistämisen keskeisenä tavoitteena on lisätä puun käyttöä ja tätä kautta vaikuttaa alan kilpai- lukykyyn sekä työpaikkojen säilymiseen. Laadullisena tavoitteena ja keinona on puun jalos- tusasteen nostaminen.⁴⁹ ”Erityisesti kerrostalo- ja julkinen puurakentaminen ovat (...) merkit- täviä, sillä yksi sijoitettu euro näille toimialoille tuottaa 1,6–1,7 euroa.”⁵⁰

Suomessa rakennetaan vuosittain noin 500 kerrostaloa. Tavoitteen mukaan vuonna 2015 pitäisi rakentaa noin 50 ja vuonna 2020 noin 100 puukerrostaloa (Taulukko 1). Tutkimukses-

47. MSO 2012, 59.

48. RTS 2012, 1.

49. MSO 2012, 9–12.

50. Männistö, Törmä & Jylhä 2012, 21. ”Tutkimuksen mukaan yksi puurakentamiseen sijoitettu euro tuottaa kes- kimäärin toisen euron muualla aluetaloudessa. Puurakentamisella on myös tulevaisuudessa merkittävä vaikutus aluetalouteen (...) se voi nostaa [Etelä-Pohjanmaan] maakunnan työllisyyttä jopa 1300 henkilöä ja bruttokan- santuotetta 140 miljoonalla” (Puurakentaminen voi nostaa työllisyyttä 1 300:lla Etelä-Pohjanmaalla 2010).

sa tehdyn valinnan mukaan tavoitteen toteumatarkastelu on tehty jakamalla kerrostalojen lukumäärä 18 maakunnan kesken.⁵¹ Valinta kohdistuu lisäksi maakuntien keskuskaupunkeihin, sillä väestön keskittymisen myötä näissä kaupungeissa on oletettavasti suurin rakentamisen tarve. Lisäksi rakentamisen painopistealueen nähdään olevan Etelä-Suomessa. Taulukossa 1 asuntomäärä nostetaan vaiheittain tavoitteiden mukaiselle tasolle. Laskennan lähtötietoina ovat 1) Tilastokeskuksen esittämä Suomen vuotuinen asuntotuotannon määrä, 2) kerrostaloasuntojen keskimääräinen osuus asuntotuotannosta aikavälillä 1990–2011 (Liite 1, kuvio 81, s. 228), sekä 3) Heinolan Vierumäelle vuonna 2011 valmistuneen Suomen ensimmäisen yli 4-kerroksisen puukerrostalon⁵² asuntojen määrä (27 kpl). Maakunnille on laskettu kerrostalovaltaisuutta osoittava prosenttiluku, jonka mukaan tavoitteet on suhteutettu taulukon riveille. Esimerkiksi Päijät-Hämeen prosenttiluvuksi saadaan 4,2 jakamalla maakunnan asuinkerrostalojen määrä koko maan asuinkerrostalomäärällä (Kuvio 10, s. 56). Taulukon riveille jyvitetävät luvut on saatu laskemalla taulukon yläosaan merkityllä tavoiteprosentilla osuus keskimääräisestä kerrostaloasuntojen vuosituoannosta. Esimerkiksi vuodelle 2013 on asetettu tavoitteeksi 4 prosentin osuus asuntotuotannosta. Tämä luku on jyvitetty kyseisen vuoden sarakkeeseen maakuntakohtaisen prosenttiluvun mukaan.

TAULUKKO 1. Puukerrostalojen rakentamisen määrän simulointi vuosille 2012–2020.

		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020					
Viiterakennuksena PuuEra		1 %	4 %	7 %	10 %	12 %	14 %	16 %	18 %	20 %					
Vuotuinen asuntotuotantomme	31000	Alla oleva luku on laskettu %-osuus asuntomäärästä													
Kerrostaloasuntojen osuus	13800	138	552	966	1380	1656	1932	2208	2484	2760					
MSO tavoite, 20 % asunnoista	2760														
PuuEra: 27 asuntoa/rakennus	27	(PuuEran mukainen asuntomäärä)													
Rakennettavien puukerrostalocasuntojen määrä												Maakunta yht.			
Maakunta	Keskuskaupunki	Asuk.	Asunnot	%	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Asun.	Raken.
Keski-Pohjanmaa	Kokkola	9705	0,8	1	5	8	11	14	15	18	20	23	115	4	
Kainuu	Kajaani	16191	1,4	2	8	13	19	23	26	30	34	38	192	7	
Etelä-Pohjanmaa	Seinäjoki	17503	1,7	2	10	17	24	29	34	38	43	48	245	9	
Etelä-Karjala	Lappeenranta	38099	2,6	4	14	25	36	43	51	58	65	72	369	14	
Pohjois-Karjala	Joensuu	33545	2,7	4	15	26	37	44	51	59	66	73	374	14	
Lappi	Rovaniemi	36540	2,8	4	15	27	38	46	54	61	69	77	390	14	
Kanta-Häme	Hämeenlinna	45554	3,0	4	17	29	42	50	58	67	75	83	424	16	
Etelä-Savo	Mikkeli	35850	3,0	4	17	29	42	50	59	67	75	84	427	16	
Satakunta	Pori	45660	3,1	4	17	30	43	52	60	69	77	86	438	16	
Kymenlaakso	Kouvola	49943	3,3	5	18	32	46	55	64	73	83	92	468	17	
Pohjanmaa	Vaasa	40728	3,3	5	18	32	46	55	65	74	83	92	470	17	
Päijät-Häme	Lahti	77386	4,2	6	23	40	58	69	81	92	104	115	588	22	
Pohjois-Savo	Kuopio	70306	4,8	7	26	46	66	79	93	106	119	132	675	25	
Keski-Suomi	Jyväskylä	78067	4,8	7	27	47	67	80	93	106	120	133	679	25	
Pohjois-Pohjanmaa	Oulu	82871	5,5	8	30	53	75	91	106	121	136	151	770	29	
Varsinais-Suomi	Turku	152411	7,8	11	43	75	107	129	150	171	193	214	1092	40	
Pirkanmaa	Tampere	175643	9,8	14	54	95	135	162	189	216	243	270	1379	51	
Uusimaa	Helsinki	774495	35,4	49	195	342	488	586	684	781	879	977	4981	184	
Asunnot yhteensä:				100,0	138	552	966	1380	1656	1932	2208	2484	2760	14076	521
Rakennusten määrä, 27asuntoa/rakennus:				5	20	36	51	61	72	82	92	102		521	
PuuEra 450 m ³ / rakennus : Puun määr (m ³)				2300	9200	16100	23000	27600	32200	36800	41400	46000		234600	
CLT*, kerroin 2,63: Puun määrä (m ³)				6049	24196	42343	60490	72588	84636	96784	108882	120980		616998	

Asunnot 2012-2015

3036

Rakennukset 2012-2015

112

Asunnot 2012-2015

14076

Rakennukset 2012-2020

521

Sarake "Asuk.": Kerrostalossa asuvien määrä maakunnassa. (Lähde: SVT)

Sarake "Asunnot": Kerrostaloasuntojen määrä maakunnassa

Sarake "%": Maakunnan kerrostaloasuntojen %-osuus maan kerrostaloasunnoista. (Lähde: SVT)

CLT* Puun määrä Puuinfon laskelmasta: rankarunkojen ja CLT:n ero (CLT 0,58m³ ja ranka 0,22m³/kem²)

Tarkastelu: Vesa Ijäs 18.10.2012

51. Ahvenanmaa jää tarkastelusta pois ARA-rajoitteen vuoksi.

52. Heinolan Vierumäelle valmistuneesta puukerrostalosta ja siihen liittyvästä rakentamisen konseptista käytetään nimeä PuuEra.

Rakentamisen vaikutukset

Voidaan kysyä, kuinka paljon puukerrostalojen rakentaminen lisää puun menekkiä ja synnyttää uusia työpaikkoja? Heinolan puukerrostalossa käytettiin puuta kaikkiaan noin 450 m³. Vuonna 2015 on tavoitteena rakentaa 51 vastaavaa rakennusta (Taulukko 1). Puuinfo on laskenut myös puukerrostalojen puumenekkiä.⁵³ Laskelman mukaan rankorakenteisessa rakennuksessa käytetään puuta 0,22 m³/kem² ja CLT-runkovaihtoehdossa 0,58 m³/kem². Taulukossa on esitetty PuuEra:n kohdalla todellinen rakennuksen rakennemallista saatu puun määrä. Olettaen, että tämä määrä vastaa rankorakenteisen puukerrostalon kerrointa, saadaan CLT-vaihtoehdon puumäärä käyttämällä kertoimena⁵⁴ lukua 2,63. PuuEran puun kokonaismenekki on tarkastelujaksolla uusissa rakennettavissa puukerrostaloissa noin 23 000 m³. Vastaava määrä CLT-vaihtoehdossa on noin 60 500 m³. Vertailutietona puun käytön määrälle tulevissa puukerrostaloissa on Raute OYJ:n tehdasmittakaavassa valmistamat puuteollisuuden konelinjat. Esimerkiksi kertopuutehtaan kannattavuusrajaksi on kerrottu noin 60 000 m³:n vuosituotanto⁵⁵. Mikäli kannattavuusrajaa voidaan pitää pätevänä myös CLT-vaihtoehdolle ja kaikki tulevat kerrostalot tehtäisiin tällä runkoratkaisulla, kannattavuuskynnys ylittyisi vuonna 2015. Kyseistä materiaalia valmistava yritys investoi Itävaltaan tällaiseen tehtaaseen, jonka vuosikapasiteetti on noin 60 000 m³.⁵⁶ Uusia työpaikkoja tehdaspaikkakunnalle tuli 59.⁵⁷

Metsäalan strategisen ohjelman tavoitteen suuntaisia toimenpiteitä on ministeriö lähtenyt viemään eteenpäin. ”Puurakentamisen määrällisiin tavoitteisiin pääsemiseksi tarvitaan mittaava määrä uusia puurakentamiskohteita ja -alueita, joita vajaan 7 000 puukerrostaloasunnon verran on jo tiedossa.”⁵⁸ Vastaava luku löytyy Invest In Finlandin esitteestä, joka on suunnattu erityisesti ulkomaisille sijoittajille.⁵⁹ Esitteen sivuilla esiteltävissä kohteissa olisi tarjolla noin 6 600 asuntoa käsittävät puukerrostalorakennusprojektit, joissa on 471 00 m² asuntoja ja 20 000 m² toimistoja varten.

53. MSO 2012, 51.

54. Luku 0,58 on 2,63 kertaa suurempi kuin 0,22.

55. Kiiski 2012. Raute Oyj:n toimitusjohtaja Tapani Kiiski, sähköpostikirjeenvaihto 28.2.2012.

56. Matti Kairin tarkennus kannattavuusrajaan ja kapasiteettiin: ”Kertopuutehtaan kannattavuusraja on tutkijan mainitsema 60 000 m³/a luokkaa. Silloin on käytössä yksi puristinlinja. Investointiin kuuluvat kuitenkin täysimittainen tukkien käsittely, sorvi ja kuivauslinja. Näiden kapasiteetti riittää yli kaksinkertaiseen tuotantoon. Siten kertotehtaan kapasiteetti on tyypillisesti yli 120 000 m³/a. CLT-tehtaan kannattavuusraja on suuruusluokaltaan 35 000 m³/a.”

57. Stora Enso OYJ pörssitiedote 2011.

58. MSO 2012, 59.

59. Finnish wooden apartment building stock 2012, 35.

Hiilijalanjälki

Ilmastonmuutokseen liittyvistä tekijöistä johtuen Suomen rakentamismääräykset kiristyvät vaiheittain. Ympäristökuormituksen vähentämiseksi tavoitellaan energiankulutuksen pienentämistä 20 %:lla ja uusiutuvan energian osuuden nostamista 20 %:iin. Tavoitteena on, että vuoteen 2020 mennessä Suomessa rakennetaan lähes 0-energiatason rakennuksia. Energiatehokkuuden parantuessa erityisesti käyttäjän kulutustottumusten suhteellinen merkitys kasvaa vähän energiaa kuluttavien rakennusten vuoksi. Puurakentamisen lisäarvotekijäksi onkin nostettu materiaaliin liittyvät ekologisuusnäkökulmat, joiden merkityksestä on julkisuudessa käyty keskustelua. Argumentoinnin tueksi eri tahot ovat teettäneet tutkimuksia.⁶⁰ Esi-merkiksi PuuEra-puukerrostalosta tehty hiilijalanjälkilaskenta⁶¹ käynnisti eri perusteista lähtevien kahden muun laskelman tekemisen. Ensin Sitra teetti laajennetun laskelman⁶² ja pyrki osoittamaan alkuperäisen laskelman mahdolliset puutteet. Näiden selvitysten jälkeen TEM teetti vielä VTT:llä oman selvityksensä.⁶³

Seuraavassa luvussa taustoitetaan tämän tutkimuksen haastatteluissa esille tulleita tekijöitä, jotka rakentamis- ja kiinteistöalan eri sidosryhmätahot kokevat puukerrostalojen toteutumisen esteinä.

60. Hiilijalanjälkeen liittyviä tekijöitä on tarkasteltu yleisemmin koko yhteiskunnan ja erityisemmin rakentamis- ja kiinteistöalan kannalta (esim. VNS 6/2008 vp 2008; Vehviläinen, Halonen, Hiltunen, Kjellman, Kumpulainen, Pursula & Vanhanen 2009; Martinkauppi 2010; Energiatehokkuustoimikunnan mietintö 2009).

61. Pasanen 2011.

62. Pasanen, Korteniemi & Sipari 2011.

63. Ruuska & Häkkinen 2012.

2.3 Riskit ja virhemahdollisuudet

Mitä ovat puukerrostalohankkeen vastuuriskit, mistä ne aiheutuvat ja missä rakennushankkeen vaiheessa niitä voidaan todeta syntyvän?

Rakennusalan yleiset sopimusehdot määrittelevät urakoitsijan suoritusta koskevaksi takuua ajaksi kaksi vuotta ja vastuuajaksi kymmenen vuotta.⁶⁴ Ajat lasketaan siitä päivästä, kun tilaaja on vastaanottanut rakennuksen tai rakennus on otettu käyttöön. Takuuaikana urakoitsija on velvollinen kustannuksellaan korjaamaan kaikki ne virheet, joita ei pysty osoittamaan syntyneeksi urakoitsijasta riippumattomista syistä. Vastuuajana tilaajalla on puolestaan näyttövelvollisuus urakoitsijan suorituksen mahdollisista puutteista. Tässä luvussa tarkasteluun valittuja vastuuriskejä lisääviä tekijöitä ovat:

- Rakentamisen takuu- ja vastuuajanvirheet
- Vuoto- ja palovahingot
- Äänieristys ja rakenteiden värähtely
- Kiinteistön ylläpito- ja korjaus
- Energiatehokkuus
- Suunnittelu ja aikataulut.

Rakentamisen takuu- ja vastuuajanvirheet

Vuoden 2012 aikana tehtiin Rakennusteollisuus RT ry:n jäsenyrityksille kaksi kyselyä, joilla selvitettiin omaperustaisen asuntotuotannon laatuvirheitä ja niistä aiheutuvia kustannuksia.⁶⁵ Tarkastelujaksolla 2006–2011 takuukustannusten määrä oli keskimäärin 1,4 % rakennuskustannuksista. Urakkatuotannossa takuuvirheet ovat kuitenkin vähentyneen. Tutkimuksissa listattiin kymmenen takuuajan yleisintä reklamaatiokohdetta, joiden todettiin pysyneen jo vuosia samana (Taulukko 2).⁶⁶ ”Kymmenvuotistakuu [vastuu aika] paljastaa vuositakuuta [takuu aika] paremmin todelliset ongelmakohteet, koska niissä pintavikojen sijaan on kyse oleellisista suunnittelu- tai työvirheistä (...) ’suurimmat korjauskustannukset ovat aiheutuneet suunnitteluvirheistä.’”⁶⁷

Kyselytutkimuksissa haastateltavat tuovat vakioharmeina esille kylpyhuoneet sekä kosteuden ja veden hallinnan listaten samalla joukon keinoja laadun parantamiseksi: ”Suunnitteluratkaisuja kehitetään niin, että virheet vähenevät ja takuukustannukset laskevat. Käytetään vakioituja, hyväksi koettuja ratkaisuja, mutta esimerkiksi uusien energiamääräysten osalta innovoidaan uusia ratkaisuja. Niitä ei oteta käyttöön ennen huolellista testausta ja rakennus-

64. YSE 1998, 29 § – 30 §.

65. Mannila 2012; Mölsä 2012.

66. Urakkatuotannolla tarkoitettaneen pääurakkana suoritettavaa kilpailu-urakkaa (RT 16–10768 2002, 2). Valtaosa valtion tukemasta asuntotuotannosta tehdään tällä urakkamuodolla.

67. Mölsä 2012, 5.

fysiikan varmistusta.” Eräs suuren rakennusliikkeen edustaja toteaa: *”Pitäydymme kerrostalotuotannossa, jonka suunnitteluratkaisut on konseptoitu hyviksi havaittujen ratkaisujen pohjalta, eli pyritään, ettei tehdä ainakaan uniikkikohdetta.” Hän jatkaa: ”Nykyisten kaavamääräysten ja rakennustapaohjeiden aikakaudella tämä ei aina ole kovin helppoa.”*⁶⁸

TAULUKKO 2. Takuu- ja vastuuajojen yleisimmät virheet. (Lähde: Mannila 2012; Mölsä 2012)

1) Takuuajan virheiden ”top 10”	2) Takuuajan virheiden ”top 10”	3) Kymmenvuotiskauden kestoharmit
Parvekeovien ja ikkunoiden asennusongelmat, kuten virheelliset säädöt.	Maalaus.	Kylpyhuoneiden kopolaatat (reklamaatioiden määrä suuri, mutta korjataan usein jo enne kymmenvuotistakuuta).
Halkeamat seinissä ja katoissa.	Betonipinnat (mm. halkeamia ja julkisivuelementtien puutteelliset saumat).	Parvekkeiden vesivuodot. (On ollut yllättävän paljon varsinkin tänä syksynä).
Vesikatkojen vesivuodot.	Ovet ja ikkunat (mm. parvekkeella virheelliset säädöt).	Autohallien vedenpitävyys. Lähes jokainen halli vuotaa tai on vuotanut.
Sisäpintojen virheet, erityisesti parkettien asennusvirheet ja kolhut.	Pintarakenteet (mm. parkettien asennusvirheet ja kolhut).	Ilma- ja lämpövuodot. Näistä reklamaatioita tulee taas, kun säät kylmenevät.
Kylpyhuoneiden virheelliset kaadot ja laatoituksen saumauspuutteet.	Laatoitukset (mm. virheelliset kaadot ja saumaus puutteet).	Huono aliurakoitsija, joka tekee tietoisesti sutta työmaalla. Kun kiinteistössä ilmenee ongelmia, on aliurakoitsija mennyt jo nurin.
Parvekkeiden pintarakenteiden puutteet ja lasitusongelmat.	Vesikatkojen vuodot.	Kun kohde olisi tullut alkuperäisillä suunnitelmilla liian kalliiksi ja suunnitelmiin on rakentaja esittänyt halvempia ratkaisuja. Näistä on seurannut myöhemmin riitoja, kun sopimuksia suunnitelmamuutoksista ei ole löytynyt.
Piha-alueet ja pihamuurin puutteet, kuten viemäreiden painumat ja puutteet.	Pihakansien vuodot.	
Julkisivuelementtien puutteelliset saumat.	Parvekkeet ja niiden lasit.	
Pihakansien vedeneristyksissä olevat ongelmat.	IV-laitteiden säädöt.	
IV-laitteiden virheelliset ja puutteelliset säädöt.	Viemäreiden painumat ja tukokset.	
1) Rakennusteollisuus RT ry:n ja Aalto yliopiston kyselytutkimus jäsenyrityksille (N=14). Julkaistu Rakennuslehdessä 19.1.2012 (Lähde: Mannila 2012). 2) Rakennuslehden kyselytutkimus suurimmille asuntotuottajille [Rakennusliikkeet, määrää ei ilmoitettu] Julkaistu Rakennuslehdessä 25.10.2012 (Lähde: Mölsä 2012). 3) Rakennuslehden kyselytutkimus suurimmille asuntotuottajille [Rakennusliikkeet, määrää ei ilmoitettu] Julkaistu Rakennuslehdessä 25.10.2012 (Lähde: Mölsä 2012).		

Tässä tutkimuksessa vuonna 2011 tehdyissä haastatteluissa tiedusteltiin rakennuttajilta ja rakennesuunnittelijoilta, mikä on heidän mielestään puukerrostalojen rakentamisen suurin yksittäinen este. Rakennuttajan antama vastaus kohdistuu urakoitsijaan ja omaperustaiseen asuntotuotantoon: *”Asuntokauppalaki. Urakoitsijoiden tietoisuuden puute riskeistä ja halu sekä kyky kokeilla uutta riskeihin liittyen, kun on paljon tekniikkaa, josta ei ole käyttökokeimuksia. Laki suojelee ostajaa. Urakoitsijan kate ja riskit ovat epäsuhtaiset verrattuna betonirakentamiseen. Vaikka puutaloille olisi kysyntää, niin niitä ei haluta tehdä suurempien riskien vuoksi verrattuna betonirakentamiseen.”* (C1-V11-K10)

Vuoto- ja palovahingot

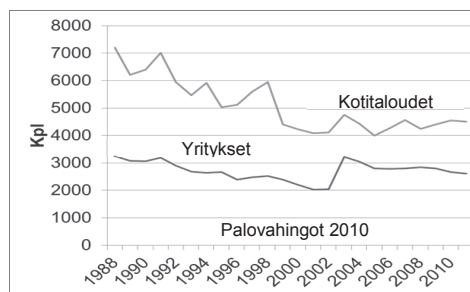
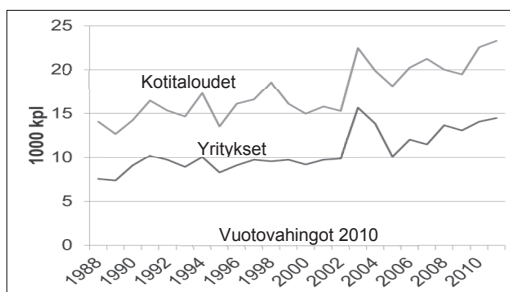
Finanssialan keskusliiton mukaan kotitalouksille sattui vuoden 2010 aikana 24 000 vuotovahinkotapausta ja noin 4 300 palovahinkotapausta (Kuvio 6). Vuotovahinkojen määrä on ollut nousussa ja palovahinkojen laskussa.⁶⁹

68. Mölsä 2012, 5.

69. Palo-, murto- ja vuotovahingot 1988–2011.

"Asuinkerrostalojen ja pientalojen kosteusongelmat ja vauriot ovat tutkimusten mukaan varsin yleisiä. Ongelmia voivat aiheuttaa rakennusfysikaalisesti virheelliset tai puutteellisesti toimivat rakenteet, rakennuksen huollon laiminlyönti tai virheellinen käyttö. Lisäksi vesivahinkojen yhteydessä vettä pääsee rakenteisiin, joita ei ole suunniteltu kestäämään sitä."⁷⁰ Yleisimmät putkisto- ja laitevuodot ovat pientaloissa olleet: "vesijohto-, astianpesukonevuodot (...) sekä viemärin tulviminen."⁷¹ Rakennuttajan edustaja kommentoi haastattelussa vesivahingon seurauksia: *"Tavanomaisten vesi- ja palovahinkojen laajuus voi olla suurempi kuin betonitalossa. Puutalossa joudutaan vahinkojen jälkeen tekemään perusteellisempaa korjaustyötä."* (C1-V11-K05)

"Puun palavuus on keskeisiä syitä siihen, että aivan liian monissa rakennusmääräyksissä puun käyttöä rakennusaineena rajoitetaan voimakkaasti. Paloturvallisuus on tärkeä turvallisuuden tunteen tekijä ja huomattava arviointiperuste rakennusaineiden valinnassa (...)."⁷² Asuinkäyttöön rakennettavat uudet puukerrostalot kuuluvat kerroslukunsa perusteella palo- luokkaan P2 (3–8 kerrosta) tai P3 (2-kerrosta).⁷³ Sallitun palokuorman enimmäismäärä on alle 600 MJ/m². Sallivampaan suuntaan tapahtuneet muutokset ovat mahdollistaneet puukerrostalojen kerrosluvun ensin neljään kerrokseen⁷⁴ ja viimeksi tehdyn muutoksen myötä enintään kahdeksaan kerrokseen.⁷⁵ Uusimman palomääräyksen mukaan "seinä- ja kattopinnat voidaan verhota vähintään D-s2, d2-luokan"⁷⁶ [puhdas puu] tarvikkeilla, kun tila on varustettu tarkoitukseen sopivalla automaattisella sammutuslaitteistolla. Rakennuttajien edustaja kommentoi paloturvallisuutta epäillen samalla sammutusjärjestelmän toimintaa: *"Asukkaat aiheuttavat [kiinteistöissämme] vuosittain noin 20 tulipaloa. Puutalo palaisi laajimmalta osaltaan, jos sprinklaus ei toimi kunnolla."* (C1-V15-K07)



KUVIO 6. Palo- ja vuotovahinkojen määrä 2010. (Lähde: Finanssialan keskusliitto 2011)

70. Rakennusten ja huoneistojen vesivuotovahinkojen tutkiminen 2011, 1–2.

71. Pirinen 2006, 66, taulukko 5–9.

72. Fire safety in timber buildings 2010.

73. RakMK E1 2011. Rakennukset jaetaan kolmeen paloluokkaan: P1, P2 ja P3.

74. RakMK E1 1997; RakMK E1 2002.

75. RakMK E1 2011.

76. D=tarvikkeet, joiden osallistuminen paloon on hyväksyttävissä, s2=Savuntuotto on vähäistä ja d2=Palavien pizaroiden tai osien tuotto ei täytä d0 eikä d1 vaatimuksia. (RakMKE1 2011,5)

Äänieristys ja rakenteiden värähtely

”Rakennus on suunniteltava ja rakennettava siten, että melu, jolle rakennus altistuu tai sen lähellä olevat altistuvat, pysyy niin alhaisena, ettei se vaaranna näiden henkilöiden terveyttä ja että se antaa mahdollisuuden nukkua, levätä ja työskennellä.”⁷⁷ Asunnoille on asetettu äänieristysvaatimuksia esimerkiksi askel-, runko- ja ilmaäänille. ”Rakennuksen suunnittelussa ja rakentamisessa on hyvien ääniolosuhteiden saavuttamiseksi otettava huomioon äänieristyksen lisäksi myös muut rakennuksen tai tilan ääniolosuhteisiin vaikuttavat tekijä, kuten melulähteen voimakkuus ja tilojen keskinäinen sijoittelu.”⁷⁸

Puurakennuksissa värähtely liittyy kantavien rakenteiden, etenkin välipohjan värähtelyyn. Värähtelyyn liittyvistä tekijöistä on säädetty Suomen rakennusmääräyskokoelman osassa B1: ”Kantava rakenne suunnitellaan ja mitoitetaan siten, että sillä on riittävä varmuus murtumista vastaan. Normaalikäytössä rakenteella tulee lisäksi olla riittävästi varmuutta käyttötarkoitukseen ja sijaintiin nähden haitallisten muodonmuutosten, halkeamien, värähtelyjen, painumien tai muiden haitallisten vaikutusten syntymistä vastaan.”⁷⁹ Eurocode 5 esittää laskentamenetelmän ja hyväksymiskriteerit kantaville puurakenteille.⁸⁰

Kiinteistön ylläpito ja korjaus

Suomalainen asuntokanta on 70 prosenttisesti yksityisomisteista asuntokantaa (Liite 1, kuvio 77, s. 226). Siinä missä vuokra-asuntokannasta on pidetty pääosin ammattimaisesti ja suunnitelmallisesti huolta, ovat monet asunto-osakeyhtiöt jättäneet huolto- ja korjaustyöt ajallaan tekemättä. Uusi asunto-osakeyhtiölaki tuli voimaan 1.7.2010 ja se velvoittaa yhtiöt pitkän aikavälin ylläpito- ja korjaussuunnitelmien tekoon.⁸¹ Korjausten edistämi-



KUVIO 7. Pintakäsittelemätön puujulkisivu.

seksi ympäristöministeriön toimesta laadittiin vuosille 2007–2017 korjausrakentamisen strategia⁸² ja sen toimeenpanosuunnitelma.⁸³ ”Suomessa on suuri määrä erityisesti 1960- ja 1970-luvuilla rakennettuja asuinrakennuksia, joiden tarkoituksenmukainen korjaaminen alkaa

77. RakMK C1 1998, 3.

78. RakMK C1 1998, 4.

79. RakMK B1 1998, 2. Rakenteiden varmuus ja kuormitukset.

80. Eurocode-järjestelmä on eurollainen kantavien rakenteiden suunnittelua koskeva järjestelmä.

81. Asunto-osakeyhtiölaki 2010.

82. Korjausrakentamisen strategia 2007–2017.

83. Korjausrakentamisen strategian toimeenpanosuunnitelma 2009–2017.

olla ajankohtaista (...) korjaaminen on myös suuri teknistaloudellinen haaste.”⁸⁴ Rakennuksen jokaisella osalla ja materiaalilla on tietty tekninen käyttöikä. Eniten huoltoa ja myös korjausta vaativat säälle alttiina olevat rakennusosat, erityisesti julkisivut. Kuviossa 7 on esillä Itävaltalainen tapa toteuttaa puukerrostalon ulkoeristys. Rakennuksien ulkoeristyksiä ei yleensä pintakäsittellä, vaan julkisivun annetaan harmaantua. Suomessa maaliteollisuus lupaa pisimmillään 15 vuoden huoltomaalausvälin tietyille pintakäsittely-yhdistelmille.

Rakennuttaja kommentoi korjaustarpeita: *Betonielementtipinnan huolto- ja korjaustyöt aktivoituvat ensimmäisen kerran 20–30 vuoden päästä valmistumisesta. Puutalossa vastaavasti ulkovaippaan liittyviä huolto- ja korjaustöitä on jo 8–10 vuoden päästä valmistumisesta. (C1-V38-K06)*

Energiatohokkuuteen liittyvät riskit

Energiatohokkuuteen on liitetty rakenteiden rakennusfysikaalisen toiminnan kannalta riskinäkökulmia.⁸⁵ Rakenteiden toimivuudesta on tehty kaksi toisistaan poikkeavaa tutkimuslostusta ympäristöministeriön tilaamana:

- TTY:n mukaan: ”Yleisesti ottaen vaipparakenteiden kosteustekninen toiminta heikkenee, kun rakenteiden lämmöneristystä lisätään. Tämä johtuu siitä, että rakenteiden ulko-osat viilenevät, jolloin kosteuden kondensoitumiselle ja homeen kasvuun on niissä suotuisammat olosuhteet.”⁸⁶
- VTT:n ”selvityksen perusteella rakenteiden kosteustekninen toimivuus ei aseta rajoituksia lämmöneristetason parantamiselle (...) useat rakenneosat matalaenergiarakentamiseen soveltuvat sellaisinaan tai kohtuullisen pienin muutoksin. Muutamien yksittäisten rakenneosien valinta matalaenergiarakentamiskohteissa edellyttää erityistä asiantuntemusta ja tarkkaa suunnittelua.”⁸⁷

Suunnittelu ja aikataulut

Puukerrostalohankkeessa korostuvat *pääsuunnittelun ja rakennesuunnittelun* merkitykset. Pääsuunnittelijana toimii yleensä kohteen rakennussuunnittelija, arkkitehti. Valittavan usein pääsuunnittelijan nimeäminen on pelkkä muodollisuus ja asiantuntijatehtävään olennaisena osana kuuluva suunnitelmien yhteensovittaminen jää kunnolla hoitamatta. Käytännön tasolla tehtävä näyttäisi hajautuvana usean eri tahon hoidettavaksi. Rakennesuunnittelija Harri Moilasen mukaan rakennesuunnittelun määrä puukerrostalohankkeissa on lähes 50 % suurempi

84. Virta & Pylsy 2011, 5.

85. Lindberg 2012. Esitelmä puurakentamisfoorumissa 31.1.2012: ”Detaljeja voidaan suunnitella vain rajattu määrä. Tästä seuraa, että rakennuksen monien yksityiskohtien lopullinen toteutus ratkaistaan työmaalla. Rakentaminen on laji, jossa kokemuksella on varsin suuri merkitys lopputulokseen.”

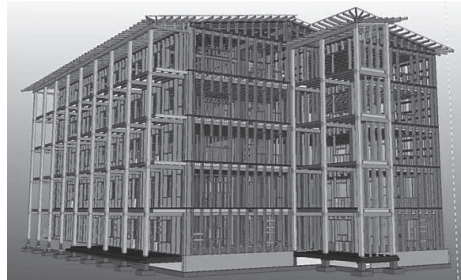
86. Matalaenergiarakenteiden toimivuus 2008, 69.

87. Ojanen 2008, tiivistelmä.

kuin vastaavissa betonikerrostalossa.⁸⁸ Arkkitehti Pauli Lindström kertoi suunnittelemiensa Paavolan puukerrostalojen (1998–2003) kokemusten pohjalta puukerrostalon olevan enemmän 'insinööriutuete' tarkoittaen, että puukerrostalon suunnitteluun tulee heti alussa kytkeä arkkitehdin rinnalle rakennesuunnittelija.⁸⁹

Riskien hallinnan näkökulmasta rakennushankkeeseen ryhtyvän olisi kiinnitettävä erityistä huomiota hankeprosessin alkuun kuuluvaan hankesuunnitteluvaiheeseen. Vaiheen aikana hankkeeseen ryhtyvä voi asiantuntijoita apuna käyttäen vertailla eri ratkaisuvaihtoehtoja. Näin toimien päätöksenteko perustuu hankittuun tietoon käsitysten sijasta. "Jos tilaaja on vaatinut käytettäväksi uusia rakenteita tai menetelmiä taikka vaatinut muutoksia konsultin suunnitelmiin tai toimenpiteisiin ja konsultti on etukäteen kirjallisesti esittänyt, että tästä aiheutuu lisäriskejä, joista hän ei ota vastuuta, konsultti ei ole vastuussa tämän johdosta syntyneestä vahingosta."⁹⁰

Puukerrostalo on teknisen toimivuuden ja rakennusfysikaalisten tekijöiden vuoksi erittäin vaativa suunnittelukohde, jonka vuoksi suunnittelu tulisi tehdä 3D-mallinnuksena. Mallin avulla voidaan tarkastella rakenteiden- ja rakennusosien sekä teknisten järjestelmien liittymiä ja yhteensovittamista. Myös tietomallipohjainen suunnittelu tekee vahvasti tuloaan rakentamiseen. "Kiinteistöjen ja rakennusten mallinnuksen tavoite on



KUVIO 8. PuuEra-puukerrostalon rakennemalli. (Lähde: Moilanen 2012)

suunnittelun ja rakentamisen laadun, tehokkuuden, turvallisuuden ja kestävä kehityksen mukaisen hanke- ja elinkaari-prosessin tukeminen."⁹¹ Aikataulun hallinta koko suunnittelu- ja rakentamisvaiheen ajan on yksi keskeisistä riskejä pienentävistä tekijöistä. Aikataululla tarkoitetaan hankkeen resursoimista siten, että prosessin eri vaiheet tulevat hoidettua asianmukaisesti. Ennen rakennushankkeen aloittamista tulisi kaikki osa-alueet olla valmiiksi suunniteltu sekä toteuttajaosapuolet valittu ja perehdytetty.

Rakennesuunnittelija kommentoi haastattelussa suunnittelijoiden roolitusta: "Arkkitehtisuunnittelu on käsi kädessä rakennesuunnittelun kanssa. Puukerrostalon rakennesuunnittelussa on kuitenkin suurempi riski syntyä virheitä verrattuna betonikerrostalon suunnitteluun." (D1-V78-K03)

88. Moilanen 2012. Keskustelu PuuEra-puukerrostalon rakennesuunnittelun kokemuksista.

89. Lindström 2013.

90. KSE 95, 4 (RT 13–10574 1995).

91. RT 10–11068 2012, 2.

2.4 Yhteenveto esteistä ja mahdollisuuksista

Tässä luvussa kysyttiin, mitkä tekijät luovat edellytyksiä puukerrostalojen rakentamisen määrällisten tavoitteiden saavuttamiselle ja mitkä ovat rakentamisen vaikutukset? Missä puukerrostalojen rakentamiselle on mahdollisuuksia? Mitä ovat puukerrostalohankkeen vastuuriskit, mistä ne aiheutuvat ja missä rakennushankkeen vaiheessa niitä voidaan todeta syntyvän?

Yhteenvetona voidaan todeta, että Suomessa rakennetaan vuosittain noin 500 kerrostaloa, joissa on noin 13 800 asuntoa. Puun osuus kerrostalojen runkoratkaisuissa on noin 1 %, kun se muussa asuntorakentamisessa on yli 90 %. Vuonna 2015 rakennettaisiin MSO:n asettaman tavoitteen mukaan noin 50 ja vuonna 2020 noin 100 puukerrostaloa. Edellytyksiä tälle luovat tiedossa olevat noin 7 000 puukerrostaloasunnon kohteet. Puun menekin lisääntymiseen tällä on vaikutusta siten, että puuta enemmän sisältävässä ratkaisuvaihtoehdossa on vuonna 2015 mahdollista saavuttaa uuden tuotantoyksikön investoinnin kannattavuusraja, 60 000 m³ vuodessa. Tällä syntyisi 59 työpaikkaa. Etelä-Pohjanmaalla tehdyn aluetaloudellisten vaikutusten näkökulmasta koko metsän arvoketjun vaikutus olisi maakunnassa jopa 1 300 työpaikkaa.

Puukerrostalojen rakentamisen mahdollisuuksien voidaan katsoa keskittyvän vähintään 20 000 asukkaan taajamiin, kasvukeskuksiin ja erityisesti pääkaupunkiseudun suuriin kaupunkeihin. Kiinnostusta puukerrostaloja kohtaan näyttäisi olevan. Käytännön hankkeisiin suuressa mittakaavassa on vielä matkaa, sillä rakentamistavoitteiden kannalta paljon julkisuutta saaneet hankkeet eivät eri syistä johtuen näytä toteutuvan. Julkisuus saattaa kääntyä asiaa vastaan. Esimerkkeinä negatiivisesta viimeaikaisesta julkisuudesta ovat Kouvolan kaupungin järjestämä kansainvälinen arkkitehtuurikilpailu puukerrostalorakentamisen käynnistämiseksi kaupungissa. Kilpailu on osoittautumassa pelkäksi markkinoinniksi, jossa kaupungille ja sen oheistavoitteille nähtävästi haettiin näkyvyyttä. Sitra oli puolestaan pitkään mukana ekotehokkaan alueen suunnittelussa, tarkoituksenaan sijoittua alueelle rakennettavaan puurakenteeseen toimitaloon.⁹² Kolmantena esimerkkinä negatiivisesta julkisuudesta on Jyväskylän asuntomessujen yhteyteen suunnitteilla oleva Kuokkalan puukerrostaloalue, josta rakennusyhtiö vetäytyi näyttävien otsikoiden kera.⁹³ Tampereen Vuoreksen Isokuusen alueelle on suunnitteilla Suomen laajimmaksi ilmoitettu puukerrostaloalue. Kiinnostuneita ryhmiä ilmoitautui Tampereen kaupungin avaamaan hakuun kaikkiaan 11. ”Jokaiselle hankkeeseen osallistuvalla ryhmällä, joka esittää korkeatasoisen ja toteuttamiskelpoiseksi arvioidun suunnitelman, varataan rakennusoikeutta Isokuusen alueelta. Ehdotuksien pitää täyttää valintaohjel-

92. Sitra vetäytyy ekokorttelista 2012.

93. Peab Oy vetäytyy rantakorttelin toteuttamisesta Jyväskylän asuntomessualueelle 2012.

massa esitetyt kriteerit.”⁹⁴ Kilpailun voittajaksi valittiin sellaiseen rakennejärjestelmään perustuva ehdotus, jolla ei ole rakennettu toistaiseksi puukerrostaloa.

Rakennusalan yleisten sopimusehtojen mukaan urakoitsijan takuu-aika on kaksi vuotta ja vastuu-aika kymmenen vuotta kohteen valmistumisesta tai käyttöönotosta. Vastuuajan korjaukset ovat yleensä suurempia kustannuksia aiheuttavia kuin takuuajan korjaukset. Erityisesti vesi- ja vuotovahingot ovat riskitekijöitä. Palovahinkotapausten merkitys kohdistuu erityisesti kiinteistön omistajaan, sillä vahingot ovat yleensä asukkaiden (vuokralaisten) aiheuttamia. Ylläpito- ja korjaustöiden näkökulmasta valintojen vaikuttimena ovat aikaisempi kokemus ja tuotteiden sekä järjestelmien tekniset käyttöikätaulukot. Energiatehokkuus koetaan tärkeäksi tekijäksi, jolloin puukerrostalo sekarakenteisena rakennuksena arveluttaa rakennusfysikaalisen toimivuutensa vuoksi. Tästä syystä suunnittelussa korostuu erityisesti rakennesuunnittelun osuus riskejä vähentäväksi koettuna tekijänä. Pääsuunnittelijan roolin puuttumista hankkeissa voidaan pitää riskitekijänä. Pääsuunnittelijan tehtäväkokonaisuus tulisi ymmärtää rakentamismääräysten tarkoittamalla tavalla. Yhdeksi pääsuunnittelun osa-alueeksi pitäisi ottaa yksityiskohtaisen kokonaisaikataulun laatiminen koko rakennushankkeelle. Aikataulussa tulisi sovittaa yhteen eri hankevaiheiden ja osapuolten vaatimat ajat. Lisäksi hankkeessa tulisi laatia toteutuksen näkökulmasta riskianalyysi kriittisten tekijöiden selvittämiseksi. Riskien hallinnan näkökulmasta rakennushankkeeseen ryhtyvän olisi kiinnitettävä huomiota hankkeprosessin alkuun kuuluvaan hankesuunnitteluvaiheeseen, jonka aikana hankkeeseen ryhtyvä voi asiantuntijoita apuna käyttäen vertailla eri ratkaisuvaihtoehtoja. Seuraavassa on taulukkomuotoinen yhteenveto luvussa käsitellyistä esteistä (Taulukko 3).

TAULUKKO 3. Esteitä ja ratkaisuehdotuksia.

Tarkastelun kohde	Esteet	Mahdollisuudet
Rakentamisen laatu-, takuu- ja vastuuvirheet	Taulukossa 2 kuvatut takuuajan ”top ten” ja vastuujan kestoharmit.	* Hankesuunnittelu * ”Suunnitteluratkaisujen kehittäminen ja tuotteistaminen; Vakioitunut hyväksytty ratkaisu; Pelkistä hintakilpailusta luopuminen; Aikataulujen hallinta; Laatusuunnitelman laatiminen; Sisäinen auditointi; Toimintajärjestelmä ja raportointi; Tulosjohtaminen; Panostus luovutusvaiheen onnistumiseen” (Mölsä 2012, 5).
Vuoto- ja palovahingot	Vuoden 2010 aikana 24 000 kpl vuotovahinko-tapausta ja noin 4 300 kpl palovahinkotapausta.	Hankesuunnittelu
Äänieristys ja rakenteiden värähtely	Ilma-, runko- ja askeläänet.	Hankesuunnittelu
Kiinteistön ylläpito- ja korjaus	Käsitys puukerrostalon elinkaarikustannuksista: Rakennuksen jokaisella osalla ja materiaaleilla on tietty tekninen käyttöikä. Sääälle alttiina olevat rakennusosat vaativat eniten huoltoa ja myös korjausta, erityisesti julkisivut.	Hankesuunnittelu *Tilaajan, pitkäaikaiseen omaan omistukseensa rakennuttavan, aikaisemman tiedon ja kokemuksen siirtäminen uuteen hankkeeseen. *Tilaajan suunnitteluohjeiston kehittäminen siten, että aikaisemmista hankkeista saatu tieto toimivista suunnitteluratkaisuista siirtyy uusissa hankkeissa suunnittelijoiden ja muiden hankkeen osapuolien käyttöön.
Energiatehokkuus	Rakennuksen jokaisella osalla ja materiaaleilla on tietty tekninen käyttöikä. Sääälle alttiina olevat rakennusosat vaativat eniten huoltoa ja myös korjausta, erityisesti julkisivut.	Tarveselvitys ja hankesuunnittelu. *Tavoitteena passiivi- tai 0-energiarakennus *Energiatehokkuus on ensisijainen tavoite jolla rakennuksen elinkaaren aikaista hiilijalanjälkeä voidaan pienentää. Uusiutuvan energian käyttöönotto, erityisesti sähköä säästävät ratkaisut.
Suunnittelu	Puukerrostalossa rakennesuunnittelun määrä on lähes 50 % suurempi kuin vastaavassa betonikerrostalossa.	Hankesuunnittelu. Mallinnusta hyödynnetään sekä suunnittelussa että tuotannossa. 3D- ja tietomallinnus.

94. Vuores 2012.

3 TIEDON JA KOKEMUKSEN YHDISTÄMINEN

Osaaminen syntyy tiedon ja kokemuksen yhdistämisestä. Tässä luvussa luodaan katsaus puukerrostaloihin liittyvään aikaisempaan tutkimukseen. Puukerrostaloja tarkastellaan kolmen aikasarjan avulla rakennuksina, rakennejärjestelminä ja hankeprosessiin liittyvinä ominaisuuksina. ”Mitä asiasta jo tiedetään”, analysoidaan viiden otsikon alla lähtien liikkeelle Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisutyypiluokituksen esittelystä.

3.1 Katsaus aikaisempiin tutkimuksiin

Millaisena suomalainen asuinpuukerrostaloihin liittyvä tutkimus näyttäytyy osana sitä tutkimuskontekstia johon se asettuu? Mikä on tämä konteksti?

Markku Karjalainen kuvailee väitöskirjansa ongelma-asettelua käsittelevässä luvussa puukerrostaloja koskevaa, tutkimukseensa käytettävissä olevaa aineistoa seuraavasti: ”Puukerrostalorakentamisesta on vuosien 1995–2001 aikana tuotettu sekä Suomessa että ulkomailla paljon sekalaista materiaalia. Käytännön projekteissa on selvitetty muun muassa puukerrostalojen rakentamisen yleisiä periaatteita, runkojärjestelmää, työmaatoteutukseen ja kustannuksiin liittyviä asioita sekä palo-, ääni-, kosteus- ja LVIS- teknisiä kysymyksiä (...) Saatavilla olevan aineiston tieto on hyvin hajanaista, tieteellisyyden kriteereiden kannalta paikoitellen arveluttavaa sekä osin myös tarpeettoman kapea-alaista vain yhteen ongelmakysymykseen keskittyvää. Esillä on ollut myös virheellisiä ja keskenään ristiriitaisia tietoja.”⁹⁵ Onko tilanne muuttunut vuoden 2002 jälkeen? Onko tutkimusaineisto nyt jäsentyneempää ja millaista aineistoa kymmenen vuoden aikana on tuotettu? Seuraavaksi tarkastellaan validin aineiston kriteereitä sekä Suomessa nykyisin käytettävissä olevaa tutkimusaineistoa.

Vuonna 2010 tuli voimaan opetus- ja kulttuuriministeriön kokoama käsikirja julkaisujen luokittelemiseksi.⁹⁶ Julkaisutyypiluokittelu antaa mallin jäsentää myös puurakentamiseen liittyvää, tutkimukseen käytettävissä olevaa aineistoa. ”Julkaisut voidaan niiden käyttötarkoituksen mukaan karkeasti erottaa kahteen ryhmään: A) julkaisut, jotka on tarkoitettu viemään tiedettä eteenpäin sekä tuottamaan uutta tietoa, ja B) julkaisut, jotka ovat enemmänkin suuntautuneet tieteellisen tiedon levittämiseen ympäröivään yhteiskuntaan. Tieteellisillä julkaisuilla

95. Karjalainen 2002, 26.

96. OKM 2010, 3.

tarkoitetaan ryhmään A kuuluvia julkaisuja, joita yhdistää määrätty kriteerit.”⁹⁷ Tarkempi tyyppiluokittelu on seuraava:

1. Vertaisarvioidut tieteelliset artikkelit. (Luokka A: A1–A4)
2. Vertaisarvioimattomat tieteelliset kirjoitukset. (Luokka B: B1–B4)
3. Tieteelliset kirjat (monografiat). (Luokka C: C1–C2)
4. Ammattiyhteisölle suunnatut julkaisut. (Luokka D: D1–D5)
5. Suurelle yleisölle suunnatut julkaisut. (Luokka E: E1–E2)
6. Julkinen taiteellinen ja taideteollinen toiminta. (Luokka F: F1–F4)
7. Opinnäytteet. (Luokka G: G1–G4)
8. Patentit ja keksintöilmoitukset. (Luokka H: H1–H2)
9. Audiovisuaaliset aineistot ja tieto- ja viestintätekniset ohjelmat. (Luokka I: I1–I2)

3.1.1 Tutkimuksesta Suomessa

Suomessa on tehty kaksi Luokkaan 7 kuuluvaa tieteellisen tutkimusprosessin läpikäynyttä, tarkastettua puukerrostaloihin liittyvää lisensiaatti- tai väitöskirjatutkimusta:⁹⁸ Mikko Viljakaisen (1997) Tampereen teknisellä korkeakoululla tekemä lisensiaattitutkimus ”Puukerrostalo. Muoti vai mahdollisuus” ja Markku Karjalaisen (2002) Oulun yliopistolla tekemä väitöskirja ”Suomalainen puukerrostalo puurakentamisen kehittämisen etulinjassa”. Näiden kahden edellä mainitun lisäksi tämän tutkimuksen aihepiiriin liittyy Vesa Virtasen (2009) väitöskirja ”Moderni puukaupunkihankkeiden tuotannolliset edellytykset” väitöskirjan rakennusliikkeille suunnatun kyselytutkimuksen osalta. Myös professori Unto Siikasen teos ”Puurakentaminen” ansaitsee tulla esitellyksi.

➤ **Mikko Viljakainen. 1997. Puukerrostalo. Muoti vai mahdollisuus**⁹⁹

Tampereen teknillisellä korkeakoululla tehdyssä lisensiaattitutkimuksessa on selvitetty ”olisiko puurakentamisen avulla mahdollista alentaa Suomessa kerrostalorakentamisen kustannuksia ja olisiko puulla jotain sellaista annettavaa suomalaiselle kerrostalorakentamiselle,

97. Julkaisutyyppiluokituksen mukaan: 1) Julkaisun täytyy tuottaa uutta tietoa. Määritelmässä sovelletaan kunkin tieteenalan vakiintuneita käytänteitä julkaisun sisältämästä uudesta tiedosta suhteessa jo olemassa oleviin julkaisuihin. 2) Julkaisu täytyy olla esitettyä muodossa joka antaa mahdollisuuden tutkimustulosten todentamiseen ja/tai niiden käyttöön uudessa tutkimuksessa. Tutkimustulosten todentaminen ei ole kaikilla aloilla yhtä oleellista. Niillä aloilla, joilla todentaminen ei ole oleellista, kiinnitetään huomiota siihen, että julkaisun avulla toiset tutkijat voivat arvioida tutkimustuloksia ja käyttää niitä omassa työssään. 3) Julkaisu ja ainakin sen bibliografisten tietojen täytyy olla kirjoitettu sellaisella kielellä ja sillä täytyy olla sellainen julkaisukanava, että se on kaikkien kiinnostuneiden tutkijoiden käytettävissä. Julkaisun kieltä arvioidaan suhteessa tieteenalaan. Joillakin aloilla suomen- tai ruotsinkielinen julkaisu saattaa olla kaikkien kiinnostuneiden tutkijoiden käytettävissä. 4) Julkaisun julkaisukanavalla täytyy olla arviointikäytäntö, jolla yksi tai useampi julkaisun asiaa tunteva ulkopuolinen taho arvioi julkaistavan tekstin. Julkaisukanavan täytyy noudattaa arviointikäytäntöjä tarkastelun kohteena olevaan tekstiin. Joissakin tapauksissa myös julkaisun toimituskunta voidaan rinnastaa arvioijiin. (OKM 2010, 4)

98. Puurakenteita sen sijaan on rakennusmateriaalina ja tuoteosina tutkittu paljon, esim. Vinha 2007.
99. Analysoitu teksti perustuu Mikko Viljakaisen lisensiaattitutkimuksesta tekemään julkaisuun ”Puukerrostalo. Taloudellinen mahdollisuus.” Kirjan esipuheessa todetaan: ”Nyt käsissäsi oleva julkaisu perustuu lisensiaattitutkimukseeni (...) vain työn nimi on muutettu tarkastajien neuvosta vastaamaan paremmin työn sisältöä.” (Viljakainen 1998, esipuhe). TTY:n arkistosta ei ollut alkuperäistä työtä saatavilla ja tutkija itse lähetti pyynnöstä tässä käytetyn lähteen.

mitä ei voida muuten saavuttaa.”¹⁰⁰ Tutkimushypoteesina on: ”*Jos Yhdysvalloissa ja Kanadassa puurakentaminen on edullisempaa kuin muihin materiaaleihin perustuva rakentaminen, eikä puurakentamisella myös Suomessa tulisi olla vastaavat edellytykset olla edullisempaa kuin muu rakentaminen*”. Tutkimuskohteeksi on rajattu rakennustyömaalla tapahtuva rakentaminen. Rajauksen perusteluksi esitetään havaintoja, joita on tehty kustannusten muodostumista vertailevassa tutkimuksessa (...) koskien yhdysvaltalista ja ruotsalaista kerrostalorakentamista. Viljakainen rajaa myös rakentamisen organisaatioita, rakentamisen kokonaisprosessia sekä rakentamisen yleiskustannuksia tarkastelevan vertailun tutkimukseen pois. Rakentamiskustannusvertailun pohjana Viljakainen käyttää pohjoisamerikkalaista järjestelmärakentamista.¹⁰¹ ”Ylivoimaisesti suosituin käytössä olevista järjestelmistä on platform frame, jolla voidaan helposti rakentaa 4–5 kerroksisia rakennuksia.” Tutkimuksen keskeinen johtopäätös on, että käyttämällä pohjoisamerikkalaista puurakentamisen kokoonpanotekniikkaa kerrostalot voitaisiin myös Suomessa rakentaa nykyistä edullisemmin. Tutkimus on tehty haastattelu- ja kirjallisuustutkimuksena, ja siihen liittyy myös empiirinen osa. Viljakaisen näkemyksen mukaan ”platform-runkojärjestelmä on helposti siirrettävissä myös Suomeen. Se vaatii kuitenkin tiettyjen teknistoiminnallisten vaatimusten ja rakennusfysikaalisten asioiden soveltamista järjestelmään suomalaisen vaatimustason mukaisiksi.”¹⁰² Viljakainen kuvaa myös Raison koerakentamishankkeen suunnittelua (1 ½ -kerroksinen pientalo), joka ”aloitettiin tammikuussa 1997, rakentaminen aloitettiin maaliskuussa ja rakennus valmistui kesän -97 asuntomessuille.”¹⁰³ Lisensiaattitutkimus edustaa nimensä mukaisesti puukerrostalojen kannalta mahdollisuutta.

➤ **Markku Karjalainen. 2002. *Suomalainen puukerrostalo puurakentamisen kehittämissen etulinjassa***

Markku Karjalainen on väitöskirjassaan todennut tutkimuksensa olevan ”tutkimusongelmien perusteella eksploraatiivinen ja deskriptiivinen. Eksploraatiiviset tutkimukset ovat luonteeltaan uuden aihealueen tai ongelma-alueen yleisselvityksiä. Tälle ongelmalle on alkuvaiheessa luonteenomaista ’mistä on kysymys’ -asetelma. (...) Deskriptiivisessä tutkimuksessa (...) tavoitteena on myös lisätä kyseessä olevan ilmiön ymmärtämistä ja luoda pohja sen paremmalle hallitsemiselle.”¹⁰⁴ Karjalaisen tutkimus on rajattu tarkastelemaan ”suomalaisten P2-luokan¹⁰⁵ 3- ja 4-kerroksisten puurunkoisten ja puujulkisivuisten asuinkerrostalojen kehittämisprosessia ja teknisiä peruskysymyksiä. (...) Tutkimuksessa keskitytään ensisijaisesti yli kaksikerroksisten puurakennusten peruskysymyksiin” (...) [ja siinä] on otettu tarkasteltavaksi

100. Viljakainen, 1998.

101. Viljakainen 1998, 47–61.

102. Viljakainen 1998, 108.

103. Viljakainen 1998, 113.

104. Karjalainen 2002, 24–25.

105. Luokitus on RakMK E1 1997 mukaan.

kaikki Suomeen vuosina 1995–2001 valmiiksi rakennetut joko kokonaan tai osittain yli kaksi-kerroksiset P2-luokan puukerrostalokohteet. Nämä kohteet ovat Ylöjärven, Viikin, Oulun, Tuusulan, Raision, Lahden, Porvoon ja Naantalın puukerrostalot.”¹⁰⁶

”Tutkimuksen tavoitteeksi asetettu puukerrostalorakentamisen systemaattinen peruskartoitus voi tarjota perus- ja lähtötietoja aiheeseen liittyvien mahdollisten uusien jatkotutkimusten tueksi. (...) Suomalaisessa puukerrostalorakentamisessa jää edelleen tutkittavaksi ja kehitettäväksi rakentamistavan taloudellinen kilpailukyky.” Väitöskirjan tiivistelmäosassa on myös todettu: ”Puukerrostalorakentamista ovat rasittaneet useat ennakoasenteet sekä koerakentamisen ja kalliin rakentamisen leima.”¹⁰⁷

Väitöskirja on kattava tutkimus, jossa puukerrostalokysymystä taustoitetaan vanhoista puukaupungeista aina uusiin aluerakentamiskohteisiin. Tutkimus sisältää laajasti rakennetekniisiä ja rakennusfysikaalisia tarkasteluja havainnollistaen ratkaisuja ongelmiin, joita 1995–2001 rakennetuissa puukerrostalokohteissa on tullut esille. Osana väitöstutkimusta on tehty julkisivujen polttokokeita ja kyselytutkimuksia asukkaille sekä haastateltu rakentamishankkeeseen ja kiinteistön ylläpitoon liittyviä osapuolia.¹⁰⁸ Taulukossa 4 on esitetty väitöskirjan liiteosan eri haastatteluista koottu yhteenveto. Haastattelulomakkeen avulla tehty neljä eri tutkimusta (taulukossa tutkimukset 1–4) kohdistuivat puukerrostalokohteissa (7 kpl), sekatekniikkakohteissa (5 kpl) ja betonikerrostalokohteissa (5 kpl) asuviin asukkaisiin. Henkilökohtaiseen haastatteluun perustuvaan tutkimukseen (taulukossa tutkimukset 5) Karjalainen valitsi jokaisesta seitsemästä rakennetusta puukerrostalokohteesta kaksi rakentamisen tai kiinteistön ylläpidon ammattilaista.¹⁰⁹ Ammattilaishaastattelujen osalta Karjalaisen tekemä tutkimus vertautuu tässä tutkimuksessa tehtyihin haastatteluihin. Taulukko 4 osoittaa, että haastattelujen painopiste on ollut asukkaissa ja heidän kokemuksissaan.

TAULUKKO 4. Markku Karjalaisen väitöskirjan kysely- ja haastattelututkimukset. (Lähde: Karjalainen 2002, liite 2/1–2/41)

Tutkimus	Kohde	Kohderyhmä	Kohteet	Asunnot	Vastaukset	Aineisto	Vuosi
1	Puukerrostalot	Asukkaat	7	242	197	Lomake	1998
2	Sekatekniikkatalot	Asukkaat	5	167	76	Lomake	1998
3	Kivirakenteiset talot	Asukkaat	5	193	80	Lomake	1998
4	Puukerrostalot	Asukkaat	2	46	33	Lomake	1999
5	Puukerrostalot	Kiinteistönhuolto	4	-	4	Haastattelu	-
5	Puukerrostalot	Isännöitsijät	4	-	4	Haastattelu	-
5	Puukerrostalot	Rakennuttajat	5	-	5	Haastattelu	-
5	Puukerrostalot	Asukkaiden ed. valvoja	1	-	1	Haastattelu	-
Yhteensä			17	648	400		

106. Karjalainen 2002, 23–24.

107. Karjalainen 2002, 33.

108. Karjalainen 2002, liite 2/1–2/41.

109. Karjalainen 2002, liite 2/1–2/41.

Asukaskyselyn taustaksi Karjalainen kertoo havaintonsa, jonka mukaan ”maamme ensimmäisten puukerrostalokohteiden toteuttamisen aikana rakennuksia olivat arvioineet ensisijaisesti monet eri alan asiantuntijat, joiden näkökulma oli usein kapeahko ja ongelmakeskeinen.”¹¹⁰ Ammattilaisille suunnattujen haastattelujen tulokset on julkaistu väitöskirjan liiteosassa. Haastatteluista todetaan: ”Puurakentamisessa ei enää tulisikaan keskittyä niinkään itse rakentamisprosessiin, vaan valmiin rakennuksen ja asuinmiljöön ominaisuuksiin (...)”¹¹¹

➤ **Vesa Virtanen. 2009. *Moderni puukaupunki – hankkeiden tuotannolliset edellytykset***

Virtanen on rajannut tutkimuksensa ”suomalaisiin laajoihin tiiviisiin ja mataliin puuasuinalueisiin.”¹¹² Tutkimuksessa tarkastellaan puurakentamista lähinnä isojen ammattirakentajien näkökulmasta. Toteutustapana on teollinen puurakentaminen jollakin tunnetulla puurakennejärjestelmällä. Käsiteltävänä oleva kohde on P3-paloluokkainen asuinrakennus. Tutkimuksen kohteena olevat asuinrakennukset on rajattu pääosin erillistaloihin, paritaloihin, rivitaloihin ja kytkettyihin taloihin. Tutkimuksessa ei käsitellä puukerrostaloja.” Väitöskirjan esittelyn perusteena ovat tutkimuksen sisältämät ammattilaishaastattelut ja niistä tehdyt havainnot. Väitöskirja vertautuu ammattilaishaastatteluiden ja hankeprosessin tarkastelun vuoksi tässä tutkimuksessa tehtyihin haastatteluihin ja analyyseihin.

Tutkimusongelmaksi esitetään: ”Mitkä ovat Moderni puukaupunki -hankkeiden tuotannolliset edellytykset?” Tutkimusongelmaan on nimetty kaikkiaan 33 eri väitettä, jotka tutkija jakaa nimeämiinsä ryhmiin. Seuraavassa luettelossa ryhmän nimen jälkeen sulussa oleva numero kertoo ryhmään kuuluvien väittämien lukumäärän: Suunnittelu (8), tekniset ratkaisut (6), tuotannolliset toteutustavat (8), osaaminen (3), viranomais määräykset ja muu ohjeistus (4) ja vastuukysymykset (3). Tutkimusmenetelmänä Virtanen käyttää puhtaasti laadullista tapaus-tutkimusta, jossa haastattelun kohteeksi on valittu ”valtakunnan suurimpia asuntorakentajia”, jotka ovat olleet toteuttamassa laajoja asuinaluekohteita. Tutkimukseen haastateltiin seitsemän rakennusliikkeiden edustajaa (N=7) ja neljä vertailuryhmäksi nimettyyn ryhmään kuuluvaa asiantuntijaa eri rakennusalan organisaatioista (N=4).

”Lähes kaikki urakoitsijat (6/7) vaativat, että näissä isoissa ja laajoissa puualuekohteissa vastuukysymykset tulee tarkentaa, jotta niiden toteuttaminen olisi järkevää. (...) Etenkin asiakirjojen tarkkuuteen vedottiin.”¹¹³ Virtanen kiinnittää huomion myös teollisen puutalorakentamisen prosessiin (Kuvio 2, s. 23): ”Ketju ei ole puhtaasti jatkuva. Suurimmat liiketoiminnalliset epäjatkavuuskohdat ovat tontinluovutus-, rakennussuunnittelu- ja rakentamisvaiheissa. Pro-

110. Karjalainen 2002, 350.

111. Karjalainen 2002, 388.

112. Virtanen 2009, 20.

113. Virtanen 2009, 127.

sessin epäjatkuvuuskohtien ratkaiseminen on edellytys puurakentamisen kilpailukyvyyn saattamiseksi.¹¹⁴

➤ **Unto Siikanen. 2008. Puurakentaminen**

Ansoiltaan tieteellisten tutkimusten luokkaan kuuluu myös professori Unto Siikasen teos ”Puurakentaminen”.¹¹⁵ Kirja on kattava perusteos, jossa ”selostetaan puurakentamisen perinteiset ja uusimmat tekniikat sekä niiden soveltaminen suomalaiseen puurakentamiseen.” Siikanen vaikutti pitkään Tampereen teknillisen yliopiston rakennusopin professorina. Hän on toiminut useiden puurakentamista käsittelevien opinnäytteiden ohjaajana, esitarkastajana tai vastaväittäjänä. Näistä esimerkkejä ovat Mikko Viljakaisen lisensiaattitutkimus ja Markku Karjalaisen väitöskirja. Siikasen kirja ”Puurakentaminen” antaa selityksiä puurakentamiseen liittyvistä rakennusfysikaalisista riskitekijöistä. Rakennusfysikaaliset tekijät ovat seikkoja, joihin tässä tutkimuksessa haastateltavat ovat kiinnittäneet huomionsa.

Aikaisempia selvityksiä puukerrostaloihin liittyen

Puurakentamista ja puukerrostaloja tarkastelevista tutkimusraporteista löytyy tietokanta¹¹⁶ Puuinfon verkkosivuilta.¹¹⁷ Tietokanta on jaettu 23 pääluokkaan, ja tutkimusraporteiksi nimettyjä dokumentteja siellä on kaikkiaan 477. Kokonaiskuvan saamiseksi aineisto ryhmiteltiin taulukkoon 5. Vasemmassa sarakkeessa on eri tietokantaluokkien nimet. Ylimmän rivin sarakkeotsikot osittavat kielen, jolla tutkimusraportti on kirjoitettu. Kolme eninteen raportteja sisältävää tietokantaluokkaa ovat ”Palotutkimukset” (100), ”Puukerrostalot: Stabiilitteetti” (41) ja ”Sekalaiset puukerrostalotutkimukset” (35). Sana ”puukerrostalo” esiintyy seitsemässä eri tietokantaluokassa, joissa on 97 eri raporttia (lihavoituna taulukossa). Raportit ovat esimerkiksi eri lähteistä koottuja puurakentamista käsitteleviä teknisiä dokumentteja, hankeraportteja, opinnäytetöitä, julkaisuja ja seminaariesitelmiä. Tietokannan ylläpitäjän mukaan aineisto ei ole ajan tasalla esimerkiksi muuttuneiden rakentamismääräysten vuoksi. Taulukko antaa kuvan siitä, miksi tutkimusaineisto olisi luokiteltava tieteellisen julkaisutyypiluokituksen mukaisesti. Julkaisutyypiluokittelun luokkiin 2 ja 4 kuuluvaksi katsottavia puurakentamista koskevia dokumentteja löytyy myös VTT:n avoimesta julkaisurekisteristä. Dokumentteja on kaikkiaan 24 (hakusanalla ”puurakentaminen”), joista tuoreimmat kolme julkaisua ovat vuosilta 2000 ja 2001. Puukerrostaloon liittyviä julkaisuja rekisterissä on 10 (hakusanalla ”puuker-

114. Virtanen 2009, 39.

115. Siikanen 2008.

116. Suomen Puututkimus Oy:n, Wood Focus Oy:n ja Puuinfo Oy:n tutkimustietokanta: Suomen Puututkimus Oy:n (SPT) ”perustivat vuonna 1988 aikansa keskeiset suuret puualan toimijat. SPT:n tehtävänä oli puutuotealan yhteistutkimuksen suunnittelu, koordinointi ja toteuttaminen. (...) Myöhemmin SPT liittyi yhteen Wood Focusin kanssa ja toiminta ajautui tutkimuspainotteisuudesta enemmän puualan imagon ylläpitoon ja markkinointiin” (Tommila ym. 2011, 23). Wood Focus Oy:n toiminta lopetettiin sen jäsenyritysten toimesta vuonna 2006 (Karjalainen 2012). Toiminnan seuraajaksi synnytettiin vuonna 2007 Puuinfo Oy, jonka toiminnan missiona on ”luoda kysyntää puutuotteille rakentamisessa ja sisustamisessa” (Puuinfo 2012, esite). Tutkimustoimintaa totuttamaan perustettiin metsäteollisuusyhtiöiden toimesta Finnish Wood Research Oy (FWR 2012).

117. Puuinfo 2012.

rostalo”). Näistä uusimmat kolme ovat vuosilta 2010 (2) ja 2002 (1). Muut rekisterissä olevat puukerrostaloja koskevat julkaisut on tehty 1980–1990-luvuilla. Julkaisut käsittelevät puura-kentamista ja puukerrostaloja lähinnä teknisistä lähtökohdista käsin (esimerkiksi paloturvalli-suutta ja äänieristystä).¹¹⁸

TAULUKKO 5. Puurakentamiseen liittyvä tutkimustietokanta.
(Lähde: Puuinfo 2012)

Tutkimustietokanta	Suomi	Ruotsi	Englanti	Saksa	Yht.
1 Aluerakentaminen	8	0	0	0	8
2 Järjestelmätutkimukset	21	4	0	0	25
3 Muut tutkimukset	31	3	0	0	34
4 Palotutkimukset	49	23	28	0	100
5 Pientalot: Rakennusfysiikka	22	0	2	1	25
6 Pientalot: Rakenteet	3	1	0	0	4
7 Puukerrostalo: Liitostekniikka	0	0	1	0	1
8 Puukerrostalo: LVIS	1	0	0	0	1
9 Puukerrostalo: Rakennusfysiikka	15	0	1	0	16
10 Puukerrostalo: Rakenteet	21	3	2	0	26
11 Puukerrostalo: Stabiilitetti	12	10	19	0	41
12 Puusillat	11	0	1	0	12
13 Sekalaiset puukerrostalo tutkimukset	26	6	3	0	35
14 Sisustaminen ja piha	14	0	5	0	19
15 Suuret puurakenteet: Liitostekniikka	14	0	12	0	26
16 Suuret puurakenteet: Rakennusfysiikka	6	0	0	0	6
17 Suuret puurakenteet: Rakenteet	14	1	1	0	16
18 Suuret puurakenteet: Stabiilitetti	2	0	0	0	2
19 Suuret puurakenteet: Valmiit kohteet	7	0	1	0	8
20 Suuret puurakenteet: Äänitekniikka	3	0	0	0	3
21 Ulkoverhous	16	1	3	0	20
22 Valmiit puukerrostalo kohteet	10	1	1	0	12
23 Ympäristö	25	0	12	0	37
Yhteensä	331	53	92	1	477

Viimeaikaisia selvityksiä puukerrostaloihin liittyen

Vuosina 2010–2011 on puukerrostaloihin liittyen tehty useita erityyppisiä ja eri lähtökohdista lähteviä tutkimuksia/selvityksiä. Taulukossa 6 on ryhmitelty nämä selvitykset aikajärjestyksessä julkistamisvuoden perusteella. Kaksi ensimmäistä¹¹⁹ ovat tämän tutkimuksen aineistona käytetyt haastattelututkimukset. Taulukon raporteissa, joissa ei ole yksilöivää nimeä,¹²⁰ on raportit nimennyt tutkija. Tilaajasarakkeessa on mainittu tutkimuksen/selvityksen pääasiallinen ohjaaja ja maksaja, joka on myös valinnut tutkimuksen/selvityksen tekijän. Kaikissa tutkimuksissa eivät täyty perusjoukon ja otannan ehdot.¹²¹ Verkkokyselynä tehdyissä tutkimuksissa perusjoukon määrittelyä ei ole tehty etukäteen, vaan vastausjakaumat muodostuvat osittain satunnaisesti. Haastattelututkimusten valintaperusteita ei ole kaikissa tapauksissa kerrottu,¹²² tai tutkimus on tiedotetta tai tiivistelmää lukuun ottamatta salainen.¹²³ Tutkimuk-

118. VTT 2012.

119. Ijäs & Kuokkanen 2010 ja 2011. Taulukko 6, rivit 1 ja 2.

120. Tekes 2012. Taulukko 6, rivi 8.

121. Puuinfo 2012; TEM, MSO 2012; TNS Gallup 2012. Taulukko 6, rivit 6,7 ja 9.

122. Heino 2011. Taulukko 6, rivi 3.

123. Tekes 2011; Tekes 2012. Taulukko 6, rivit 4 ja 8.

sen tarkoituksena on olla ”kartoittava, selittävä, kuvaileva tai ennustava.”¹²⁴ Näitä käsitteitä on käytetty tutkimuksen tarkoitusta kuvaavan sarakkeen teksteissä hakasulkeissa. Taulukossa on myös esitetty tutkijana tekemä tulkinta tutkimusten/selvitysten tuloksista, jotka tuovat esille sekä esteitä että mahdollisuuksia.

TAULUKKO 6. Vuosien 2010–2012 aikana tehtyjä tutkimuksia ja selvityksiä puukerrostaloihin liittyen.

No	Nimi	Vuosi	Tilaja	Tekijä	Kohderyhmä	Määrä	Menetelmä	Tarkoitus	Tulos
1	Puukerrostalojen rakentamisen esteet ja mahdollisuudet Suomessa (Ijäs & Kuokkanen 2010)	2010	Lahden tiede- ja yrityspuisto	Global Research & Data Services	Ammattilaiset, 7 eri sidosryhmää	N=73	Puhelinhaastattelut	Mitata käsitteitä [Kartoittava, selittävä]	Rakennuttajat eivät ole halukkaita rakennuttamaan puukerrostaloja
2	Rakennuttaja ja rakennesuunnittelijatutkimus, puukerrostalojen rakentamisen esteet ja mahdollisuudet Suomessa (Ijäs & Kuokkanen 2011)	2011	Lahden tiede- ja yrityspuisto	Global Research & Data Services	Ammattilaiset, 2 eri sidosryhmää	N=81	Puhelinhaastattelut	Mitata ja selittää käsitteitä puukerrostaloista [Kartoittava, selittävä]	Asenteet, osaaminen, tekniset ja kustannustekijät
3	Puurakentamisen osaaminen ja osaajat: kansallinen kartoitus (Heino 2011)	2011	Joensuun Tiedepuisto	Joensuun Tiedepuisto	Eri kohderyhmiä tekijän valinnan mukaan	N=49	Haastattelut, eri aineistolähteet	Ei tiedossa, ei ilmoitettu. [Kartoittava]	Raportti
4	Puukerrostalorakentamisen haasteet ja mahdollisuudet (Tekes 2011)	2011	Tekes	Tekes, konsultti	Asiantuntijat ja sidosryhmät	Ei tietoa	Haastattelu ja työpaja	Selvittää, miksi puukerrostalorakentaminen ei yleisty [Kartoittava]	Rakennejärjestelmien kilpailukykyyn kehittyminen
5	Puukerrostalot asukkaiden kokemusten pohjalta (FWR 2011)	2011	FWR	TTY	Asukkaat, puukerrostalot 1996–2003. Kohteita 4	N=118	Lomakekysely	Asukas-tyytyväisyyskysely [Kuvaileva]	Hyvin viihtyviä 84 % ja tyytyväisiä 88 %
6	Puuinfon Roadshow 2012 (Puuinfo 2012)	2012	Puuinfo	Puuinfo	Seminaareihin osallistuneet, 13 paikkakuntaa	N=406	Tekstiviestit ja kommentointi	Valtakunnallisen puurakentamishankkeen tavoitteiden tukeminen [Kartoittava]	Raportti, graafisessa muodossa esitetyt kuvaajat
7	Puukerrostalorakentaminen Suomessa - Nykytila ja tulevaisuuden pohdinta (TEM, MSO 2012)	2012	TEM, MSO	Fountain Park	Eri sidosryhmien kutumana, esim. Puuinfo 150 000 kpl	N=178 1	Avoin verkko-aiorvihi	Millaisiin unelmiin puukerrostalorakentamisella tulisi vastata [Kartoittava]	Fiilis puukerrostaloista on hyvä, 70 % uskoo puukerrostalojen määrän kasvavan maltillisesti
8	Selvitys ekologisesta ja energiatehokkaasta rakentamisesta, teollisesta korjausrakentamisesta ja puurakentamisesta (Tekes 2012)	2012	Tekes	Global Research & Data Services	Johtavassa asemassa olevat kiinteistöalan ammattilaiset	N=85	Puhelinhaastattelu	Selvitys suhtautumisesta [Kartoittava, kuvaileva]	Toteutetut kohteet tunnetaan huonosti. Puurakentamisen kiinnostaa 65 % vastaajista
9	Puukerrostalotutkimus 2012 (TNS Gallup 2012)	2012	FWR ja Tampereen kaupunki	TNS Gallup	Vakiintunut vastaajaryhmä	N=101 7	Internet, Gallup-forum	Ei tiedossa, ei ilmoitettu. [Kartoitus]	107 000 kotitaloutta pitää puukerrostaloa mieluisimpana vaihtoehtona
HIILIJALANJÄLKILASKENTA									
10	Rakennusliike Reponen PuuEra-puukerrostalon hiilijalanjälki (Pasanen 2011)	2011	Rakennusliike Reponen	Bionova	Puukerrostalo, PuuEra. Koko elinkaari	N=1	Hiili laskenta, tapaus-tutkimus	PuuEra kerrostalon ympäristövaikutukset [Selittävä]	Energiatodellisuus on huomattavasti tärkeämpi kuin rakentaminen
11	Passiivitalon asuinkerrostalon elinkaaren hiilijalanjälki (Pasanen, Korteniemi & Sipari 2011)	2012	Sitra	Bionova	Puukerrostalo, PuuEra. Koko elinkaari	N=1	Hiili laskenta, tapaus-tutkimus	Tiedon tuottaminen, ei yleisiä johtopäätöksiä [Selittävä]	Energiatodellisuus tärkein keino vähentää päästöjä
12	Potential impact of wood building on GHG emissions (Ruuska & Häkkinen 2012)	2012	TEM, MSO	VTT	Puukerrostalo, rakentamishetki/ rakennuksen runko	N=1	Hiili laskenta ja skenaario-tarkastelu	Puutalorakentamisen vaikutusten arviointi kasvihuonepäästöihin [Ennustava]	Skenaario: puurakennusten osuuden ollessa 82% päästövähennys on 52%

124. Hirsijärvi ym. 2010, 138–139.

3.1.2 Tutkimuksesta muissa maissa

Pohjoisamerikkalainen puurakentamisen traditio ja malli vakiintuneesta rakentamistavasta olivat kimmokkeena 1990-luvun puolivälissä suomalaisen puukerrostalorakentamisen uudelle tulemiselle. Christopher Alexander¹²⁵ käsittelee kirjassaan *A Pattern Language* Pohjois-Amerikan puun käyttöä ja puurakentamisen tilannetta seuraavasti: ”Puu on monella tavalla hyvä materiaali. (...) Valitettavasti metsiä on käsitelty huonosti, monet alueet on suorastaan tuhottu, ja järeän sahatavaran hinta on noussut nopeasti.” Edellä mainituista tekijöistä johtuen Alexander päätyy suosittelemaan puun arvostuksen nostamista ”bulkki-materiaalin” asemasta arvokkaaksi raaka-aineeksi. Tästä syystä hän ei suosittele puun käyttämistä toisarvoisissa kohteissa, kuten rakenteellisissa tarkoituksissa [rakennusten piiloon jäävissä rakenteissa]. Samalla hän myös toteaa, että sosiaalisesta näkökulmasta katsottuna rakennusten sopiva korkeus on enintään neljä kerrosta. Kuvat joita Pohjois-Amerikan puukerrostalokohteista on esitetty, ovat olleet pienimittakaavaisia ja noudattaneet, ilmeisesti sattumalta, Alexanderin kerroslukusuositusta.

Kuinka tilanne on muuttunut 2010-luvulle tultaessa? Structural Building Component Association¹²⁶ on vuonna 1983 perustettu kansainvälisen kaupan yhdistys, joka edustaa valmiiden puurakennneosien tuottajia. Yhdistyksen verkkosivujen perusteella yli 60 % Yhdysvalloissa rakennettavista asunnoista tehdään nykyisin käyttämällä valmiita rakennneosia kuten seinä- ja välipohjaelementtejä. Verkkosivustolla esitellään myös rinnakkain kahta rakennushanketta, joissa rakentamisen nopeudesta kilpailevat keskenään perinteinen platform-frame-järjestelmä ja esivalmistetuista rakenneosista koottu vastaava rakennus. Valmiilla rakenneosilla työ sujuu 67 % nopeammin. Havainto on mielenkiintoinen, jos vertaa sitä Paavolan puukerrostalojen rakentamisen kuvaukseen sivulla 59. Suomalaiset havainnot olivat jo 2000-luvun taitteessa vastaavia.

Alexanderin esittelemät näkökulmat kestävästä rakentamistavasta ovat saaneet ilmastomuutoskeskustelun myötä vahvistuvan aseman rakentamisessa. Yhdysvalloissa kehitetty rakennusten ympäristöluokitukseen tarkoitettu Leed-sertifiointijärjestelmä ohjaa monella tavalla suunnittelun ja rakentamisen valintoja. Esimerkiksi Yhdysvaltain länsi-rannikolla toimiva yritys ”Living Homes”¹²⁷ tuottaa korkeatasoiseen arkkitehtuuriin, kestävään rakentamiseen ja pitkälle valmistettuihin tilamoduuleihin perustuvia rakennuksia. Rakennuksilla on Leed-luokitus.

125. Alexander, Ishikawa, Silverstein, Jacobson, Fiksdahl-King & Angle. 1977, 957. *A Pattern Language*. Towns, Buildings, Construction.

126. SBCA. 2012.

127. Living Homes. 2013. Yrityksen toimitusjohtaja Steve Glen vieraili kesällä 2011 Lahdessa tutustumassa ja etsimässä yrityksensä rakentamiskonseptiin sopivia tuotteita.

Ruotsissa tapahtuva puukerrostaloihin liittyvä kehitystyö näyttää ohittaneen kiinnostavuudessaan pohjoisamerikkalaiset esimerkit. Suomesta käydään tutustumassa Växjön ja Luleån alueiden puukerrostalorakentamiseen.

Puurakentamista koskevista aikaisemmista raporteista 53 on kirjoitettu ruotsiksi, 92 englanniksi ja 1 saksaksi (Taulukko 5, s. 50). Ainoastaan ruotsinkieliset ovat suurella todennäköisyydellä myös Ruotsissa kirjoitettuja.¹²⁸ Siinä missä Suomessa järjestelmällinen puukerrostalotutkimus ei käynnistynyt toivotulla tavalla, ruotsalaiset ovat mitä ilmeisimmin onnistuneet jatkamaan 2000-luvun taitteen tutkimustoimintaa. Luleån teknillisen yliopiston verkkosivustolta löytyy tietokannasta hakusanalla ”wooden apartment house” kaikkiaan 11 väitöskirjaston tutkimusta. Nämä tutkimukset on tehty vuosina 2002–2012 ja niiden aiheet keskittyvät puurakenteiden tuotannollisten ja teknisten ominaisuuksien tarkasteluun.¹²⁹ Andreas Falkin tutkimus käsittelee puukerrostalojen rakentamista arkkitehtuurinäkökulmasta.¹³⁰ Myös Växjön Linnaeus-yliopistossa on tehty väitöskirjatasoisia tutkimuksia, jotka koskevat puukerrostalojen teknistä toimivuutta, esim. Johan Vessby.¹³¹ Luleån tai Växjön väitöskirjatutkimuksista ei ole tullut tietoon sellaisia tutkimuksia, jotka olisivat käsitelleet puukerrostaloihin liittyviä asenteita ja niiden taustalla olevia vaikuttimia.

Saksan, Sveitsin, Itävallan ja Pohjois-Italian alueilla on puukerrostaloihin liittyvää tutkimusta tehty etenkin teknisistä ja tuotannollisista lähtökohdista. International Holzbau-Forum (IHF2011) tapahtuman kokoelmateoksessa on tapahtuman aikana pidettyjä aihetta käsitteleviä esityksiä: ”Ensimmäinen kahdeksankerroksinen puukerrostalo Keski-Euroopassa.”¹³² Itävalta näyttäisi olevan tällä hetkellä myös yksi puukerrostalorakentamisen edelläkävijöistä. Hermann Kaufmanin arkkitehtitoimiston suunnittelemaat puukerrostalot saivat julkisuutta myös Suomessa puuarkkitehtuuripalkinnon myöntämisen jälkeen.¹³³

Eri maissa tehtävää tutkimusta tuodaan esille myös Suomessa pidettävissä seminaareissa. Tampereen teknillinen yliopisto järjesti rakennusfysiikkaa käsittelevän pohjoismaisen Symposiumin touko-kesäkuun taitteessa (NSB 2011). Symposiumissa pidetyt esitykset jakautuivat 11 eri teemakokonaisuuteen. Esimerkiksi teemassa C3 pidetyt esitykset käsitelivät energian säästöä ja elinkaarianalyseja.¹³⁴

128. Puuinfon tutkimustietokannan aineisto ei ole sähköisessä muodossa. Tutkimuksen yhteydessä ei ole ollut mahdollista perehtyä tähän lähteeseen verkkosivustolta saatuja tietoja tarkemmin.

129. Esim. Lennartsson 2012; Bystedt 2012; Simonsson 2011.

130. Andreas Falk 2005.

131. Johan Vessby 2011.

132. Josef Huber 2011, Block 1, 1–10.

133. Vertaa Kapfinger 2010, 42–62.

134. Hansen & Svedesen 2011, 1043–1050.

3.2 Yhteenveto aikaisemmista tutkimuksista

Luvun alussa esitettyihin kysymyksiin voidaan todeta: Tutkimusaineisto on edelleen varsin sekalaista ja tieteellisiltä kriteereiltään osin arveluttavaa. Puukerrostalo tutkimus näyttäytyy Suomessa eri sidosryhmien toimintana. Tutkimus on tapaus- ja tilannekohtaista sekä käytännön projekteihin tai hanketoimintaan liittyvää. Tutkimusedellytysten luomiseksi olisi tutkimusaineisto saatava luokiteltua esimerkiksi tieteellisen julkaisutyypiluokittelun mukaisesti. Luvussa esitelty aineisto sijoittuu julkaisutyypiluokituksessa seuraavasti:¹³⁵

- Luokka A4: Holzbau-Forum (IHF2011) ja NSB 2011 konferenssijulkaisut
- Luokka D4: Puuinfon tutkimustietokanta (Taulukko 5, s. 50) ja viimeaikaisia tutkimuksia ja selvityksiä (Taulukko 6, s. 51) sisältävät tähän luokkaan kuuluvia julkaisuja
- Luokka D5: Unto Siikasen (2008) kirja ”Puurakentaminen”
- Luokka G1: Puuinfon tutkimustietokantaan sisältyy amk-opinnäytetöitä. (Taulukko 5)
- Luokka G2: Puuinfon tutkimustietokantaan sisältyy diplomitöitä. (Taulukko 5)
- Luokka G3: Mikko Viljakaisen (1997) lisensiaattitutkimus
- Luokka G4: Markku Karjalaisen (2002) ja Vesa Virtasen (2009) väitöskirjat, sekä väitöskirjatutkimukset muissa maissa.

Viimeaikaisten tutkimusten ja selvitysten yhteenveto (Taulukko 6, s. 51) osoittaa tutkimustoiminnan sirpaleisuuden. Yhdistämällä tuloksista yleisellä tasolla välittyvä viesti saadaan kuvaileva kertomus tekijöistä, joita median kautta tiedotteiden avulla on välitetty: Tulosten mukaan vuosina 1996–2003 rakennetuissa neljässä puukerrostalo kohteessa asuvista asukkaista 88 % on tyytyväisiä asuntoihinsa.¹³⁶ Uusia kohteita odotetaan markkinoille, sillä 107 000 kotitaloutta pitää puurakennusta mieluisimpana vaihtoehtona.¹³⁷ Mikäli tämä toteutuu, on mahdollista saavuttaa 55 %:n pienennys hiilidioksidipäästöissä.¹³⁸ Jopa 70 % vastaajista (N=1781) toteaa fiilisen puukerrostaloja olevan kohtaan positiivinen.¹³⁹ Hidasteena tulevaisuudenkuvalle on rakennuttajien haluttomuus rakennuttaa puukerrostaloja.¹⁴⁰ Tämä puolestaan näyttäisi johtuvan rakennuttajien ja rakennusliikkeiden asenteista ja käsityksistä, joiden taustalla ovat uusien kohteiden huono tuntemus¹⁴¹ ja tiedonpuute esimerkiksi puurakentamisen osaajista.¹⁴² Kohteita kuitenkin olisi tarjolla ja valmiiksi kartoitettuna yli 7000 asunnon verran.¹⁴³

135. OKM 2010, 8–17. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisutyypiluokitus.

136. FWR 2011.

137. TNS gallup 2012.

138. VTT 2012.

139. TEM, MSO 2012.

140. Ijäs & Kuokkanen 2010 ja 2011.

141. Tekes 2012.

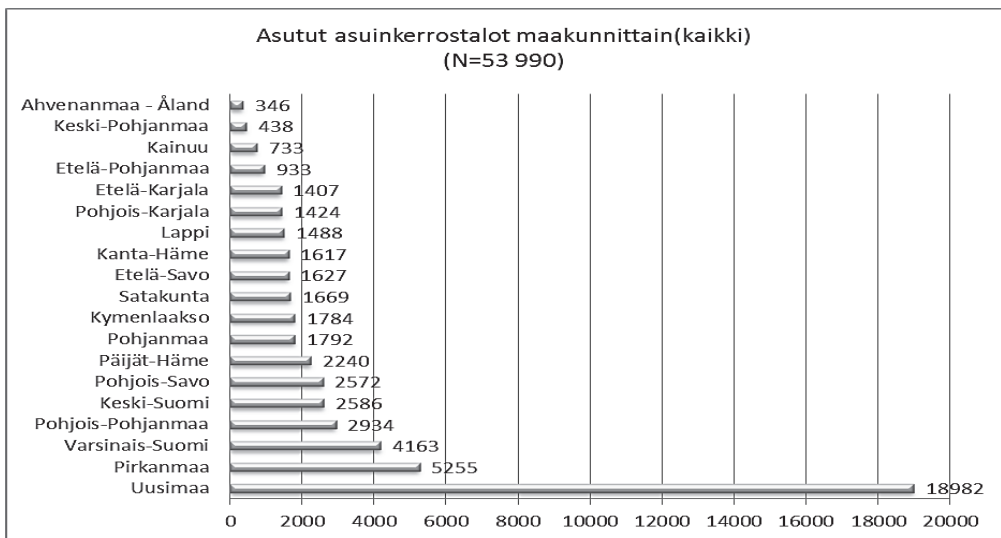
142. Heino 2011.

143. Invest In Finland 2012; MSO 2012.

3.3 Puukerrostalot

Millaisena eri aikakausien puukerrostalot näyttäytyvät ja mitä niistä on opittavissa?

Asumisen ja rakentamisen vision toteutuspolkujen tarkastelussa määrälliseksi tavoitteeksi on asetettu, että Etelä-Suomen rakennuskanta kasvaa vuoteen 2030 mennessä asuntojen osalta lähes 40 %.¹⁴⁴ Suomessa on asuttuja asuinkerrostaloja 53 990,^{145,146} joista liittoumaan kuuluvien kuuden maakunnan alueella on 30 193 (Kuvio 9).¹⁴⁷ Vision mukaisella kasvuprosentilla tarkasteltuna uusia kerrostaloja rakennettaisiin tarkastelujaksolla 2007–2030 lähes 12 100, mikä tarkoittaa keskimäärin 525 asuinkerrostaloa vuodessa. Vuosien 2010–2011 aikana rakennettiin koko maassa yhteensä 989 asuinkerrostaloa (Liite 1, kuvio 81, s. 228).



KUVIO 9. Asutut asuinkerrostalot maakunnittain. (Lähde: SVT 2011)

Seuraavissa luvuissa tarkastellaan puurakenteisia kerrostaloja kolmen aikasarjan avulla:

- Ennen vuotta 1990 valmistuneet puukerrostalot (luku 3.3.1)
- Vuosien 1990–2010 välillä valmistuneet puukerrostalot (luku 3.3.2)
- Vuoden 2010 jälkeen rakennetut ja rakennettavat puukerrostalot (luku 3.3.3).

144. Asumisen ja rakentamisen vision toteutus-polkuja vuoteen 2030 2007, 24. Etelä-Suomen maakuntien liittouma.

145. Kerrostalokantaa koskeva aineistokuvaus ja perusjoukon taulukko on esitetty liitteessä 1. Rakennukset ja kesämökkit -tilastoaineisto perustuu (Tiihonen 2012) Väestörekisterikeskuksen väestötietojärjestelmän rakennuksia koskeviin tietoihin, joita ylläpitävät kuntien rakennusvalvontaviranomaiset ja maistraatit.

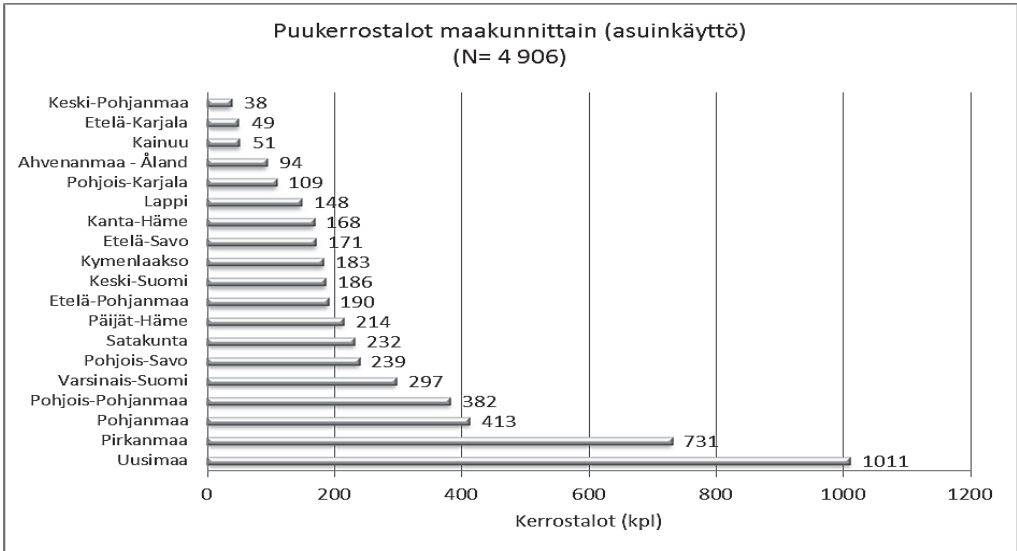
146. Asuinkerrostalomääritelmän täyttävissä asuissa kerrostaloissa on asuntoja yhteensä 1 231 663 (Liite 1, kuvio 79, s. 227) ja näissä asukkaita 1 785 537 (Liite 1, kuvio 78, s. 226). Omistuspuhjan mukaan suomalaiset asuinkerrostalot ovat valtaosaltaan yksityisomisteista asunto-osakeyhtiö- ja asunto-osuuskuntakantaa (Liite 1, kuvio 77, s. 226).

147. Nykyisen tarkastelun mukaan maakuntia on kuusi, sillä Itä-Uusimaa yhdistyi Uudenmaan maakuntaan 1.1.2011 alkaen. Maakunnat ovat: Uusimaa, Päijät-Häme, Kanta-Häme, Kymenlaakso, Varsinais-Suomi ja Etelä-Karjala.

3.3.1 Ennen vuotta 1990 valmistuneet puukerrostalot

Vaikuttaako vanha puukerrostalo ja sen omistaminen rakennuttajatahon asenteisiin ja käsitteisiin uusia rakennettavia puukerrostaloja kohtaan?

Kantavalta rungoltaan puurakenteisia, kerrostalomaisia asuinkäytössä olevia rakennuksia on Suomessa kaikkiaan 4 906 (Kuvio 10). Rakennuksista 35 % sijaitsee Uudellamaalla ja Pirkanmaalla.



KUVIO 10. Puukerrostalot maakunnittain, asuinkäyttö. (Lähde: SVT 2011)

Suomalainen kerrostalorakentaminen on eurooppalaisittain katsottuna varsin nuorta. Kerrostalot ilmestyivät ”suurimpien kaupunkiemme katukuvaan 1800-luvun viimeisinä vuosikymmeninä ja niiden esikuvat saatiin ulkomailta.”¹⁴⁸ Rakennuskustannuksiin kiinnitettiin huomiota jo 1900-luvun alussa, sillä ”rakennustyypeistä 3-kerroksinen rakennus, jossa pohjakerros on kivistä ja ylemmät kerrokset puusta, ajateltiin olevan omiaan vähentämään rakennuskustannuksia.”¹⁴⁹ Osa aikakauden rakennuksista on myös ulkoisilta tunnusmerkeiltään tunnistettavissa puukerrostaloiksi. Esimerkiksi Helsingin keskustaan rakennettiin ensimmäinen nelikerroksinen asuintalo vuonna 1861 (Meritullinkatu), viisikerroksinen vuonna 1873 (Fabianinkatu 31, purettu). Pohjoisesplanadille vuonna 1889 rakennetussa asuintalossa kerroksia oli jo kuusi.¹⁵⁰ Tämän aikakauden kerrostaloille on tyypillistä sekarakenteiden käyttö, jossa esi-

148. Neuvonen 2006, 12.

149. Nurmi 2010, 45.

150. Neuvonen 2006, 15.

merkiksi välipohjat ja vesikattorakenteet ovat puurakenteisia. Ilmeisesti tästä syystä tilastoaineistossa on esitetty myös kerrosluvultaan yli kuusikerroksisia puurakenteisia rakennuksia.

Vanhojen sekarakenteisten kerrostalojen korjauksiin liittyvistä kuvauksista löytyy tekijöitä, joita voidaan ajatella esiintyvän vanhassa puukerrostalokannassa laajemminkin. Kuvaus liittyy esitettyyn kysymykseen asenteisiin ja käsityksiin vaikuttavista tekijöistä: ”1900-luvun ensi vuosikymmenille asti tavallisten asuinkerrostalojen välipohjat kannateltiin miltei yksinomaan jyrkeillä puupalkeilla eli vasoilla. (...) Puset välipohjapalkit ovat pitkiä, jopa yli kuuden metrin jännevälien ja välipohjarakenteen suuren painon takia saattaneet vuosien kuluessa taipua hieman notkolle, mistä ei kuitenkaan ole rakenteellista haittaa. Askel- ja ilmaäänieristys eivät ole erityisen hyvät. Pianonsoitto ja äänekäs televisio kuuluvat kerroksesta toiseen kohtalaisen hyvin. Myös askeläänet kuuluvat yläkerrasta ja saattavat näkyä kattolampun pienenä liikkeenä, puuvasojen hieman värähdellessä kävelijän alla. Pienet ääniongelmät on helpointa hyväksyä tämän aikakauden kerrostalossa asumiseen kuuluvina. (...) Tiilimuureihin tiivistyvä huoneilman vesihöyry saattaa ajan mittaan aiheuttaa lahovaurioita yläpohjan puuvasoissa ... muita puuvasoja uhkaavia kosteuden lähteitä voivat olla esimerkiksi vesikaton ja peltikatteen alapintaan tiivistyvä ja siitä edelleen alaspäin valuva kosteus.”¹⁵¹

Teollisen asuntorakentamisen ensimmäiset varsinaiset askeleet otettiin Suomessa 1950-luvun aikana, jolloin ”arkkitehdit pyrkivät tuomaan oman panoksensa itse rakennusprosessiin (...) [ehdottaen], että uuden puutarhakaupungin, [Tapiolan], rakentamisessa tulisi alusta alkaen hyödyntää uusimman sarja- ja elementtituotannon mahdollisuuksia. (...) Elementtirakentaminen osoittautui kuitenkin kalliimmaksi kuin perinteiset rakennusmenetelmät (...) ja epäonnistuneet sarjatuotantokokeilut viivyttivät elementtirakentamisen kehitystä monella vuodella.”¹⁵² Teollinen rakentaminen kuitenkin tuli, vaikka viipeellä. Uuden esivalmistettuihin elementteihin perustuvan rakentamismenetelmän voittokulku on nähtävissä tilastoissa ja tuloksena asuinympäristössämme. Samalla myös puun osuus kerrostalojen kantavana rakenteena on vuosikymmenien aikana tasaisesti vähentynyt. Teräsrakenteisten kerrostalojen osuuden voidaan todeta olevan koko asuinkerrostalokannassa hyvin pieni (N=127) (Liite 1, kuvio 75, s. 225).

Rakennusliikkeen edustaja: *”Puutaloista ja kivitaloista on isoja mielikuvaeroja. Puu nitisee ja natisee, lattiat kallistelevat ja asukkaat ovat pitkän päälle tyytymättömiä (...).”* (A2-V15-K01)

151. Neuvonen 2006, 17–22.

152. Tuomi 2003, 14.

3.3.2 Vuosina 1990–2010 rakennetut puukerrostalot

Suomeen on rakennettu vuosina 1996–2012 yhdeksälle paikkakunnalle yhteensä 13 puukerrostalokohdetta.¹⁵³ Kohteista koottiin saatavilla olevien tietojen pohjalta yhteenveto taulukoon 7. Kohteissa on 37 rakennusta, ja näissä 649 asuntoa. Ensimmäinen kohteista on rakennettu Ylöjärvelle vuonna 1996 ja uusin Helsingin Viikkiin vuonna 2012. Ennen vuotta 2010 valmistuneita rakennuksia on 31, joissa asuntoja on 493. Näistä rakennuksista vuokra-ikätyössä on 19, asumisoikeusasuntokäytössä 2, osa-omistusasukäytössä 2 ja omistusasukäytössä 8. Kerrosluvultaan 3–4 kerroksisia rakennuksia on 30. Rakennejärjestelmänä ja rakentamistapana näissä ensimmäisen koerakentamiskauden rakennuksissa käytettiin precut-, platform- ja elementtitekniikoita erilaisina yhdistelminä. Aikakauden puukerrostaloja ovat tutkimuksissaan käsitelleet Viljakainen (1998) ja Karjalainen (2002). Kerrostalokohdet ovat esillä myös puuinfon sivuilla, joten tässä yhteydessä taulukkotarkastelun lisäksi esitellään yksi kohde Lahdesta, Paavolan puukerrostalot.

TAULUKKO 7. Asuinpuukerrostalokohdet 1996–2012. (Lähde: Puuinfo 2012 mukaan)

Valmistuneet asuinpuukerrostalot <i>Lähde: Puuinfo 2012</i>	Paikka	Valm. vuosi	Rak.	Kerrokset					Asunnot	Rakennuttaja	Käyttö			
				2/3	2	3	3/4	4	5		Vuok.	ASO	AsOy	Osa
1 Kiinteistö Oy Ylöjärven vuokratalot	Ylöjärvi	1996	3		1	2				19	Kunta	3		
2 Kiinteistö Oy Viikimansio	Helsinki	1997	7		4	2		1		65	Helsingin yliopisto	7		
3 Kiinteistö Oy Puukotka	Oulu	1997	3			3				33	Riihi-säätiö	3		
4 Tuusulan Hyrylän puukerrostalot	Tuusula	1997	2					2		46	Asoasunnot ja VVO	2		
5 Raision Asunotomessujen 1997 puukerrostalot	Raisio	1997	3					3		42	Tarveasunnot TA-asumisoikeus	1	1	1
6 Asunto Oy Porvoon Fredrika	Porvoo	1998	1	1						19	Porvoon Puu- rakennus Oy			1
7 Asunto Oy Porvoon Aleksanterinkatu	Porvoo	1999	1					1		24	Asuntosäätiö			1
8 Naantalin puukerrostalot	Naantali	2000	3					3		51	AsOy Naantalin päivä- ja iltarusko		1	1
9 Oulun Puu-Linnanmaan	Oulu	2000	1			1				14	AsOy Linnanvouti			1
10 Lahden Puu-Paavolan puukerrostalot	Lahti	1998 2000 2002 2003	4					4		74	AsOy Pinja, Poppeli, Pyökki, Salava			4
11 Vuosaaren Kiinteistöt Oy Omenamäki	Helsinki	2006	3				3			131	ATT	3		
12 Asunto Oy Heinolan PuuEera	Heinola	2011	1						1	27	Reponen, Koskinen, Versowood, Heinolan kaupunki	1		
13 Viikin Latokartanon puukerrostalo-kortteli	Helsinki	2012	5				5			104	Etera	5		
37 1 5 8 8 14 1 649 25 2 8 2														
Taulukossa käytetyt lyhenteet:			Asunnot: asuntojen yhteenlaskettu määrä kohteessa											
Valm.vuosi: Rakennuksen valmistusvuosi			Vuok. : Vuokra-asuntokäytössä											
Rak. : Rakennusten määrä			ASO: Asumisoikeusasuntoja											
Kerrokset: Kerrosten lukumäärä sarakkeissa			AsOy: Yksityisomistuksessa											
2/3: Rakennuksessa eri korkuisia osia			Osa: Osaomistus asunnot											

153. Puuinfo 2012.

Paavolan puukerrostalot

Lahteen toteutettiin vuosina 1998–2003 neljä nelikerroksista asuinpuukerrostaloa sekä samaan pihapiiriin kuuluvina rakennuksina kasi kolmikerroksista rivitaloa (Kuvio 11). Asuntoja kohteeseen valmistui kaikkiaan 89. Yhtenäistä puukerrostalokorttelia voidaan pitää sijaintinsa, rakennusten muodostaman miljöö ja rakennusten arkkitehtuurin puolesta edelleen varteenotettavana haastajana tuleville puu- ja kerrostalokohteille. Kuvion 11 kuva b on vuodelta 2003. Kuvat c ja d on otettu helmikuussa 2013. Omistusasuntoina toteutetut Pinja (1998), Poppeli (2000), Pyökki (2002) ja Salava (2003) ovat kestäneet aikaa ja säärasituksia vastaan hyvin. Suurimmalta osaltaan paikalla rakentaen tehdyissä rakennuksissa ei ole ollut urakoitsijan mukaan mainittavasti takuu- tai vastuuaajan reklamaatioita.

Arkkitehti Pauli Lindströmin¹⁵⁴ laatimasta kohdekuvauksesta käy ilmi, kuinka puukerrostalon rakentamista opittiin eri vaiheissa rakennetuissa rakennuksissa. Ensimmäisen rakennuksen runko tehtiin elementeistä ja välipohjat ristikkorakenteisina, toinen rakennus oli jo puhdas platform-toteutus. Rakennusten värit, detaljit ja muotokieli säilytettiin, vaikka alueelle rakennettiin viittä eri tyyppiä parvekkeita ja neljää eri tyyppiä portaita ja välipohjia. Jokaisessa porrashuoneessa on yksilölliset, muotoillut seinänsuojalevytykset jne. "Platform-frame on kantavat seinät -mallinen puinen rankorankorakenne. (...) Rakennesarjelmässä rakennuksen runko rakennetaan kerroksittain siten, että jokainen vaakataso toimii työalustana seuraavan kerroksen pystyrakenteiden rakentamiselle. Platformilla rakennettaessa rakennus kootaan käyttämällä esivalmistettuja komponentteja. (...) Puutavaran osalta puhutaan ns. pre-cutista. (...) Suomalaisessa mallissa rungon puuosat valmistetaan tapauskohtaisesti suunnitelmiin osalueteloon mukaan, ja rakennus kootaan osalueteloon mukaisessa kokoonpanojärjestyksessä. Amerikkalaisessa mallissa suunnittelu ja rakentaminen perustuvat jo olemassa olevan komponenttivalikon käyttämiseen. Suunnitteluvaiheessa ei määritellä uudelleen komponenttien koostumusta."¹⁵⁵



154. Lindström 2003.

155. Viljakainen 1997, 7–8.

3.3.3 2010-luvun puukerrostalot

Puukerrostalot ja niiden rakennevaihtoehdot ovat saaneet runsaasti huomiota viime vuosien aikana esimerkiksi seminaareissa ja ammattilehdistön sivuilla. Tästä syystä eri rakennevaihtoehtojen kuvaukset pyritään tekemään sellaisten ominaisuuksien ja taustatietojen avulla, joilla on myös tutkimuskysymysten kannalta selityksiä antavia tekijöitä. Kuvauksen huomio keskittyy, väheksymättä muita vaihtoehtoja, PuuEran esittelyyn, joka on ollut yksi tämän tutkimuksen liikkeelle laittavista tekijöistä. Markkinoilla on tarjolla kolme ja tulossa kaksi teolliseen rakentamiseen soveltuvaa puurakennejärjestelmää. Järjestelmistä käytetään tässä valmistavien yritysten nimiä sekä käytännöllisyyssyistä teksteissä lyhenteitä.

1. PuuEra: Versowood Oy, Koskisen Oy ja Rakennusliike Reponen Oy
 - Rakenne: Suurlevyjärjestelmä yhdessä pilari-palkkirakenteen kanssa perustuen liimapuuhun. Toteutunut kohde: PuuEra. Palomääräys RakMK E1 2002.
2. Kerto: Metsä Wood
 - Rakenne: Pilari-palkkijärjestelmä perustuen kertopuuhun.
 - Toteutunut kohde: Latokartano. Palomääräys RakMK E1 2002.
3. CLT: Stora Enso Wood Production
 - Rakenne: Tilaelementti- ja suurlevyjärjestelmä perustuen CLT-levyyn.
 - Toteutunut kohde: Joensuun Elli. Palomääräys RakMK E1 2002.
4. Timbeco: Studio Suonto Oy (ei toteutettuja kohteita, kilpailuvoittoja kaksi)
 - Rakenne: Pilari-palkkijärjestelmä yhdistettynä suurlevyjärjestelmään.
 - Yli kaksikerroksissa rakennuksissa pystyrunko on puulla verhoiltua terästä.
5. Aktiivi: Aktiivitalot Oy (ei toteutettuja kohteita)
 - Rakenne: Teräsrunko ja puurakenteiset tilaelementit.

Puurakennusten rakenne- ja elementtijärjestelmät voidaan mittakaavansa ja valmiusasteensa puolesta luokitella usealla eri tavalla. Puukerrostalojen rakentamisen kannalta tärkeimmät ovat suurlevy- ja tilaelementtijärjestelmät sekä precut- ja platform-frame järjestelmien rinnalla pilari-palkki ja pilari-laattajärjestelmät. Eri järjestelmät hyödyntävät toistensa rakennejärjestelmien piirteitä. Tilaelementtijärjestelmä tekee tuloaan myös puukerrostaloihin. Ruotsissa on tehty jo jonkin aikaa asuinkerrostaloja puurakenteisista, tehdasvalmisteisista tilaelementeistä. Tämä rakentamismenetelmä on ollut käytössä pientalopuolella jo pitkään myös Suomessa, ja ottaa nyt ensimmäisiä askeleitaan puukerrostalojen rakentamisen suuntaan. Menetelmän etuna on työmaalla tehtävän työn minimointi. Tilaelementteihin perustuva rakentamistapa saattaa osoittautua toimivaksi ratkaisuksi. Oikein ymmärrettynä tämä malli voisi vähentää puukerrostaloissa rakennesuunnittelun poikkeuksellisen suurta määrää.

Matalaenergiakerrostalo PuuEra

Lokakuussa 2011 valmistui Suomen korkein, viisikerroksinen asuinpuukerrostalo Heinolan Vierumäelle. Rakennuksen runko perustuu Wersowood Oy:n¹⁵⁶ liimapuurakenteisiin sekä Koskisen Oy:n¹⁵⁷ suurelementtijärjestelmään. Kerrostalon rakentamisesta ja matalaenergiiosaamisesta vastasi Rakennusliike Reponen Oy¹⁵⁸. Energiatehokkuusnäkökohdat sisältävästä passiivienergiatasoisesta kokonaiskonseptista käytetään nimitystä PuuEra.¹⁵⁹ Rakennuksen bruttoala on 2 123 brm² ja vuokrattava huoneistoala 1 458 m². Asuntoja talossa on 27. Rakennuksen kaikki kerrokset ovat, pohjakerros mukaan lukien, puurakenteisia.

Heinolaan rakennetun Suomen ensimmäisen yli viisikerroksisen puukerrostalon (Kuvio 12) rakentamisen taustalla oli alueelta nopeassa tahdissa menetetyt puuteollisuuden työpaikat. Työ- ja elinkeinoministeriö julisti Heinolan talousalueen ”äkillisen rakennemuutoksen” kohdealueeksi vuonna 2009. Status alueelle tuli, mutta talouden näkökulmasta se ei vaikuttanut PuuEra:n rakentamiseen. Tilanteen voidaan kuitenkin katsoa olleen kimmokkeena uusien mahdollisuuksien hakemiselle ja herkkyyden lisääntymiselle vaihtoehtoisia mahdollisuuksia kohtaan. ”Heinolan valtuuskunnan kesäkokouksessa heinäkuussa 2009 tuotiin esille toivomus Heinolasta puurakentamisen mallikaupunkina. Sen perusteella kaupunginjohtaja kutsui syksyllä puualan ja rakentamisen alalla Heinolassa toimivia yritysjohtajia sekä Vierumäki Country Club Oy:n johtajan koolle pohtimaan mahdollisuutta rakentaa Heinolan Vierumäelle korkealaatuiseen työsuhteasumiseen tarkoitettu puukerrostalorakennus. Mukaan pyydettiin Lahden tiede- ja yrityspuiston asiantuntija.”¹⁶⁰



KUVIO 12. PuuEra.

156. Wersowood Group on perheyritys joka toimii viidellä paikkakunnalla pääkonttorin ollessa Vierumäellä. Konsernin liikevaihto tilikaudella 2007 oli 242,7 milj. € (Wersowood 2013).

157. Koskisen Oy on perheyritys joka toimii kolmella paikkakunnalla pääkonttorin ollessa Järvelässä. Konsernin liikevaihto tilikaudella 2011 oli 202 milj. € (Koskisen 2013).

158. Rakennusliike Reponen Oy on toimivan johdon omistama yritys jonka toimipaikat ovat Heinolassa ja Espoossa. Yrityksen liikevaihto tilikaudella 2011 oli 27 milj. € (Reponen 2013).

159. PuuEra hyödyntää sanayhdistelmän loppuosassa ”Energiaviisaan rakennetun ympäristön aika” -ohjelman nimilyhennettä. Suomi täyttää 100 vuotta vuonna 2017. ”Energiaviisaalla rakennetulla ympäristöllä tarkoitetaan energiatehokasta, vähäpäästöistä ja laadukasta rakennettua ympäristöä, jossa ilmastonmuutoksen torjunnan edellyttämät toimenpiteet on otettu käyttöön” (ERA 17 2012).

160. Puukerrostalon rakentaminen 2010, KHAL 9.8.2010 § 400.

"Hankkeen tavoitteena on lisätä puun käyttöä rakentamisessa pilotoimalla uusia menetelmiä ja tätä kautta tuoda ensivaiheessa Heinolan seudulla oleville puurakentamisen ja puutuote-teollisuuden yrityksille kilpailuetua. Toimenpiteenä kehitetään energiatehokkuuteen tähtääviä teollisia rakentamismenetelmiä siten, että puunkäyttöä asuntotuotannossa ja korjattavassa asuntokannassa voidaan lisätä merkittävästi. Optimoinnin kautta haetaan esimerkiksi asuntojen rakennuttamiseen, rakentamiseen, omistamiseen ja kiinteistön pitkäaikaiseen ylläpitoon liittyvien tekijöiden tuloksena kulloiseenkin tilanteeseen parhaiten soveltuvat vaihtoehdot."¹⁶¹ Hankkeen toteuttamisen mahdollisti se, että Versowood Oy, Koskisen Oy, Rakennusliike Reponen Oy sekä Heinolan kaupunki yhteenliittymänä rakennuttivat kohteen omistukseensa. Aikataulun suunnittelulle, rakennusluvan hakemiselle, elementtituotannon käynnistämislle sekä rakennustöiden aloittamiselle antoi osaltaan niin sanottu "välimallin rahoitusvaihtoehto".¹⁶² Suomen talous oli painunut taantumaan. Elvytyskeinona ministeriöt pyrkivät pitämään yllä asuntorakentamista. Sisämarkkinoiden veturiksi sanotulle rakentamissektorille tarjottiin erityyppistä tukea, josta välimallin rahoitus on yksi esimerkki. "Korkotuen maksamisen tavoitteena on edistää rakennusalan työllisyyttä poikkeuksellisessa suhdannetilanteessa ja lisätä vuokra-asuntotarjontaa alueilla, joilla on vuokra-asuntojen kysyntää. Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus ARA voi hyväksyä rakennushankkeita tämän tuen piiriin vain vuoden 2010 loppuun asti. (...) Yleishyödyllisyyttä ei edellytetä, eivätkä yleishyödyllisyysrajoitukset koske näitä vuokra-asuntoja."¹⁶³

Puukerrostalon suunnittelu eteni aikataulussa tarveselvitys- ja hankesuunnitteluvaiheiden kautta varsinaiseen suunnitteluvaiheeseen. Valmistelua vietiin eteenpäin suunnittelukokousten avulla, joihin osallistui myös eri sidosryhmätahoja, kuten pelastuslaitoksen johtoa. Suunnitteluvaiheessa viranomaisvaatimusten huomioon ottaminen mahdollisti sen, että pelastuslaitos puolsi Heinolan kaupungin rakennustarkastaja Juha Maran valmistelemaa rakennuslupapäätöstä. Rakennuslupa myönnettiin Heinolan kaupungin ympäristö- ja rakennuslautakunnan varapuheenjohtajan allekirjoituksella 15.12.2010.¹⁶⁴

Heinolan puukerrostalon valmisteluprosessi on monella tavalla merkittävä suomalaisen puukerrostalorakentamisen tulevaisuudelle. Kohde on ensimmäinen yli neljäkerroksinen puurakenteinen asuinkerrostalo Suomessa ja sen lupa myönnettiin ennen 15.4.2011 voimaan tulleita uusia palomääräyksiä. PuuEra on myös ainoa aikakautensa tuote, joka pystyi palomääräysvaatimuksien mukaisesti osoittamaan kompensaation kautta turvallisuutensa siten, että luvan myöntäminen sen rakentamiselle oli mahdollista. Tähän eivät olleet muut tahot joko

161. Kehittämishankeluonnos 2010.

162. Kymmenen vuoden korkotukilaina 2009–2010 2010. ARA.

163. Kymmenen vuoden korkotukilaina 2010, 2.

164. Rakennuslupapäätös 2010.

pystyneet, tai ne eivät olleet halunneet ryhtyä vaadittavien selvitysten tekoon. Rakennuttaminen ja rakentaminen ovat kokonaisuus, joka erityisesti uusissa rakentamiseen liittyvissä ratkaisuissa vaatii kokonaisprosessin hallintaa.

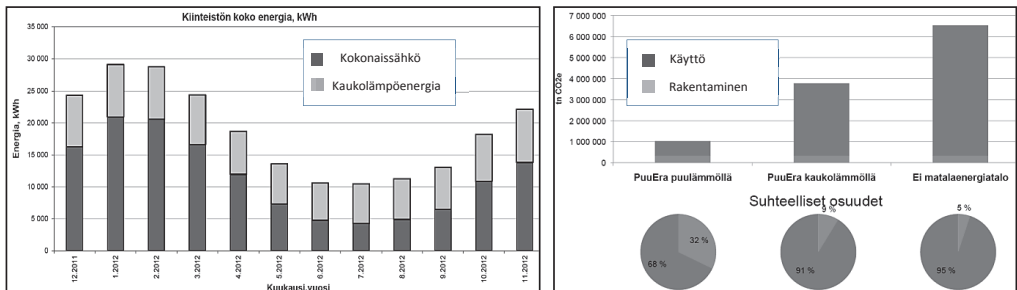
PuuEran rakentamisen työmaavaiheeseen käytettiin aika noin seitsemän kuukautta. Kokonaisprosessiin käytetty aika ajatuksesta rakentaa rakennus aina muuttovalmiiseen taloon saakka oli noin 27 kuukautta. Rakennuksen paikka, toteuttamistapa sekä hankkeen osapuolet selvitettiin syksyn 2009 aikana. Valmisteluprosessin aikana tapahtui merkittäviä muutoksia, jotka olisivat voineet estää hankkeen. Tällaisia muutoksia olivat esimerkiksi yhden osapuolen vetäytyminen hankkeesta sekä tontin vaihtuminen Vierumäen kyläkeskustaan. Tarjolla olleet tonttivaihtoehdot olivat asemakaava-alueella ja Heinolan kaupungin omistuksessa, mutta vaativat puukerrostaloa varten kaavamutoksen. Rakennuspaikkana Vierumäen kyläkeskustan tontti osoittautui rakentamisen, näkyvyyden ja asukkaiden tarvitsemien palveluiden kannalta hyväksi vaihtoehdoksi. Miinuspuolena voitaneen pitää teollisuusalueen läheisyyttä ja kyläkeskustan ohittavan vanhan Lahti-Heinola-tien meluvaikutusta. Hankkeen suunnitteluratkaisuissa jouduttiinkin erityisellä tavalla ottamaan huomioon rakennuksen sisäisen äänieristyksen lisäksi myös ulkoinen äänieristys. Esimerkiksi Versowood Oy teki tehdasalueella rakenteellisia suojauksia yksittäisiin äänilähteisiin. Samalla koko tehdasalueen ja Vierumäen kylän olosuhteen paranivat. Prosessina hankkeen etenemisen vaiheet olivat seuraavat:

• Heinola-valtuuskunta	Heinäkuu 2009
• tarveselvitys, valmistelevat kokoukset	Elokuu 2009-
• hankesuunnittelu, valmistelevat kokoukset	Lokakuu 2009-
• päätös PuuEran rakennuttamisesta	24.5.2010
• rakennuslupa	15.12.2010
• urakkasopimuksen allekirjoittaminen	16.3.2011
• harjannostajaiset	4.8.2011
• käyttöönotto, asukkaiden muutto	31.10.2011
• energiatehokkuuden seuranta	1.12.2011–30.11.2012

Rakentamisvaiheessa rakennukseen asennettiin antureita, joilla vuoden ajan tarkkailtiin rakennuksen energiatehokkuutta. Lisäksi asukkaille tehtiin myös asumistyytyväisyyttä mittaavia kyselyjä kahdessa eri vaiheessa osana energiatehokkuusselvitystä.¹⁶⁵ ”Rakennuksen tiiviys mitattiin ja rakenteet lämpökuvattiin ennen asukkaiden muuttoa. Seurantamittaukset kestivät 12 kuukautta alkaen asukkaiden muutosta. Energian- ja vedenkulutus mitattiin kuukausittain. Huoltoyritys luki mittarit kuukausittain ja toimitti lukemat. Viidestä huoneistosta mitattiin huonelämpötilat ja tuloilman lämpötilat jatkuvatoimisilla mittalaitteilla. Yhdessä huoneistossa tehtiin yksityiskohtaisempia mittauksia jatkuvatoimisilla mittalaitteilla. Ulkoisista olosuhteista mi-

165. Tutkimustulosten analysointi ja julkaiseminen jätetään tässä yhteydessä tekemättä. Mittaus- ja kyselytutkimuksen raportti julkaistaan erikseen.

tattiin ulkoilman lämpötilaa ja auringon säteilytehoa.”¹⁶⁶ ”Koko rakennuksen vaipan mitattu ilmanvuotoluku n_{50} oli 0,50 1/h. Tämä alittaa jopa passiivitalojen tiiviysvaatimuksen (0,6 1/h). Rakennuksen mitattu kokonaisenergiankulutus oli 106 kWh/brm²/a. Rakennuksen mitattu lämmitysenergian kulutus oli 65 kWh/brm²/a (...). Kokonaisuudessaan PuuEra-kerrostalon energiankulutus oli erittäin pieni (Kuvio 13). Kokonaisenergian ominaiskulutus oli yhtä pieni kuin Heinolaan aikaisemmin rakennetussa betonirakenteisessa rakennuksessa.”¹⁶⁷



KUVIO 13. PuuEran kokonaisenergian kulutus (Lähde: Airaksela. 2013) ja hiilijalanjäljen tarkastelu (Lähde: Pasanen ym. 2011)

PuuEra puukerrostalo vahvisti myös keskustelua puurakennuksen hiilijalanjälkivaikutuksesta (Kuvio 13). Rakennuksesta tehtiin hiilijalanjälkianalyysi, jonka mukaan energiatehokkuus yhdessä käytetyn energialähteen kanssa on merkittävin tekijä rakennuksen elinkaaren aikana muodostuvalle hiilijalanjäljelle. Toisin sanoen energiatehokkuudeltaan heikko puurakennus on hiilijalanjäljeltään huomoinp ratkaisu kuin energiatehokas betonirakennus. Kokonaisuus pitää siis hallita. PuuEran hiilijalanjäljen laskennassa otettiin huomioon kaikki elinkaaren vaiheet (...). Laskelma kattaa vaiheet materiaalien valmistuksesta ja hankinnasta rakentamiseen, rakennuksen käyttöön ja purkuun saakka. Tarkastelujakso on 100 vuotta, joka on talon oletettu kestoikä. Havainnot olivat:¹⁶⁸

1. Energiatehokkuus on huomattavasti tärkeämpi kuin rakentaminen [materiaali].
2. Uusiutuvalla energialla lämmitettynä [rakennuksen] käyttövaihe on kolminkertainen rakentamiseen verrattuna. Kaukolämmöllä ero on kymmenkertainen.
3. Tarkastellun puukerrostalon ja betonikerrostalon 100 vuoden elinkaaren aikana hiilijalanjäljen ero on vähäinen ja pienempi kuin tarkastelun virhemarginaali.
4. Tarkastellun puukerrostalon materiaalien hiilijalanjälki on noin 20 % pienempi kuin vastaavalla betonikerrostalolla.

166. Saari, Kukkonen & Ruotsalainen 2013, 6.

167. Saari ym. 2013, 2.

168. Pasanen 2011.

Kertopuurakenteinen kerrostalo

Kertopuu on ollut puukerrostalon rakenteissa käytössä ensimmäisen kerran, kun Ylöjärvelle vuonna 1996 valmistunut kolmikerroksinen rakennus aloitti uuden aikakauden puukerrostalojen rakentamisessa. Rakennuksessa käytettiin¹⁶⁹ väli- ja yläpohjissa kertopuisia ripa-laattaelementtejä sekä kantavassa pystyrungossa kertopuutolppia.

Seuraava varsinainen kertopuurakenteinen kerrostalo valmistui Suomessa toimistorakennukseksi Finnforestin¹⁷⁰ omaan käyttöön vuonna 2005. Rakennus kantaa nimeä ”Finnforest modular office (FMO)”. Toimistorakennuksen on sanottu toimineen prototyypinä uuden kertopuiseen pilari-palkkirunkoon sekä katto- ja välipohjaelementteihin perustuvan kerrostalojärjestelmän kehittämistyössä.¹⁷¹ Edelleenkehitetty kertopuuhun perustuva runkojärjestelmä tuli ensimmäisen kerran käyttöön vuonna 2012 valmistuneessa Viikin Latokartanon puukerrostalokorttelissa (Kuviot 14 ja 15). ”Suomen tähän asti suurin, 104 asuntoa käsittävä puukerrostalohanke Helsingin Viikissä on valmistunut. Metsä Wood Kerrostalojärjestelmään perustuvan puukerrostalokorttelin muodostaa viisi 3–4-kerroksista taloa, joissa on yhteensä 6 300 kerrosneliömetriä.”¹⁷² Kohteen rakennuttajana toimi Keskinäinen Eläkevakuutusyhtiö Etera ja pääurakoitsijana Peab Oy.

”Kerto-kerrostalojärjestelmän mukaan toteutettavissa kohteissa ei ole enää kysymys koerakentamisesta.”¹⁷³ Kerrostalojärjestelmä toimitetaan tilaajalle tuoteosakauppana jolloin Metsä Wood tekee kohdekohtaisen puurakenteiden suunnittelun ja toimittaa rungon väli- ja yläpohjineen asennettuna ja ulkoseinän höyrynsulku tiivistettynä. Rakennusliikkeen teh-



KUVIO 14. Viikin Latokartanon puukerrostalot. (Lähde: Metsä Wood 2011)

169. Puuinfo 2012.

170. ”Helmikuussa 2012 Metsäliitto-konserni muuttaa nimensä Metsä Groupiksi (...) Konserni keskittyy (...) puutuotteisiin, selluun, kartonkiin, pehmo- ja ruoanlaittopapereihin sekä puunhankintaan ja metsäpalveluihin. Puutuoteteollisuuden nimeksi tulee Metsä Wood (...).” (Metsä 2013) Metsä Group muodostuu Metsäliitto Osuuskunnasta, siihen kuuluvista Metsäliitto Puunhankinnasta ja Metsä Woodista sekä osuuskunnan tytär- ja osakkuusyrityksistä Metsä Tissuestä, Metsä Boardista ja Metsä Fibrestä. Koko konsernin liikevaihto on 6,8 miljardia euroa, MetsäWoodin liikevaihdon ollessa tästä 0,9 miljardia euroa (Metsä 2013).

171. Hellsten 2010.

172. Suomen suurin puukerrostalokortteli valmistui 2012.

173. Hellsten 2010.

täväksi jää muu rakentaminen (...).¹⁷⁴ Rakennejärjestelmän käyttöä ennakoivia tulevia puu-kerrostalokohteita esitellään Puuinfon verkkosivustolla: ”Espoon Tapiolaan, Tuuliniityn alueelle, kaavaillaan 6–7 -kerroksisista puukerrostaloista koostuvaa korkeatasoista asuinalueita. (...) Alueen kokoluokka on 20 000–30 000 krm². Hanke on Asuntosäätiön ja MetsäWoodin yhteisprojekti, jonka Espoon kaupunki on hyväksynyt sillä ehdolla, että alueesta järjestetään arkkitehtikilpailu. Tontin luovutusten arvioitu ajankohta on vuosi 2014.”¹⁷⁵

”Kertopuu tehdään liimaamalla kuusitukeista sorvattuja viiluja yhteen suureksi laataksi, ikään kuin supersuureksi vanerilevyksi, josta voidaan sahata palkkeja, tolppia ja levyjä tarpeen mukaan. Sen etu tavalliseen sahatavaraparruun verrattuna on, että sillä on paremmat lujuus- ja kantavuusominaisuudet. Sitä valmistetaan kerto-tuotemerkillä Lohjalla ja Punkaharjulla 250 000 kuutiometriä vuodessa (...). Teknisenä tuotteena kertopuu syntyi jo 1970-luvulla, mutta markkinoiden luomiseen kului 24 vuotta.”¹⁷⁶

Kertopuun kehittämisestä vastannut professori Matti Kairi kuvaa uuden innovaation pitkään kestänyttä kehitysprosessia osana väitöskirjaansa: ”(...) olen tutkinut puutuoteteollisuuden innovaation Kerto-LVL:n kehitysprosessin ongelmia ja onnistumisia sen tuoteideasta eri vaiheiden kautta tuotteen läpimurtoon asti kansainvälisillä markkinoilla. Päättökysymys on: Miten kehitetään uusi rakenteellinen tuote puutuoteteollisuudessa, kun se ei ole vain tuoteparannus tai olemassa olevan tuotteen substituutti ja millainen vuorovaikutus on liiketoiminnan ja T&K:n välillä tarpeen yhteistyön sujumiseksi niin, että syntyy kannattavaa liiketoimintaa. Tuote on kehitysprosessin alkuvaiheessa ratkaisumarkkinoilla.”¹⁷⁷ Kairi näkee myös uuteen tuotteeseen liittyvät liiketoimintaympäristön haasteet, sillä tutkimus ”kohdistuu yhden uuden tuotteen ja sen liiketoiminnan kehittämiseen case-tutkimuksena.”



KUVIO 15. Viihde-Latokartano 2013.

174. Metsä Wood kerrostalojärjestelmä 2012.

175. Puuinfo 2012.

176. Forest 2012.

177. Kairi 2005, tiivistelmä.

CLT-rakenteinen kerrostalo

”Stora Enson¹⁷⁸ Rakentamisen ratkaisut tuo yhdessä tytäryhtiönsä Eridomic Oy:n kanssa kotimaan markkinoille uuden, ekologisen Urban MultiStorey™ -konseptin (Kuvio 16). Rakentamista nopeuttava ja kustannuksia säästävä innovatiivinen puupohjainen kerrosrakentamisen ratkaisu soveltuu käytettäväksi toimisto- ja asuinrakentamisen ohella vaativassa julkisessa rakentamisessa.”¹⁷⁹ Yhtiön Itävallan ”Ybbsin saha tarjoaa sijaintina uudelle yksikölle optimaalisen raaka-ainevirran ja erinomaiset logistiikkayhteydet markkinoille. Uuden tuotantoyksikön vuosikapasiteetti tulee olemaan 63 500 m³ ristiinliimattuja puuelementtejä, ja se työllistää enimmillään 59 henkeä.”¹⁸⁰

”Ristiinlaminoidut massiivipuulevyt eli CLT-levyt ovat massiivipuusta valmistettuja rakennusmateriaaleja, jotka koostuvat ristikkäin liimatuista lamelli- eli puulevykerroksista (...). CLT:tä [valmistetaan] suurina, 2,95 x 16 m:n levyinä, mikä mahdollistaa nopean rakentamisen ja minimoi levyjen välisen puskuliitosten määrän (...). Asennusvalmiit rakennuslevyt ja elementit kuljetetaan työmaalle suoraan tehtaalta, jonka jälkeen rungon pystytys sujuu vaivattomasti.”¹⁸¹

Kansainvälisen puuarkkitehtuuripalkinnon sai puuarkkitehtuuriansiostaan vuonna 2010 itävaltalainen arkkitehti Hermann Kaufmann, ”jonka (...) työtehtäviin on sisältynyt hyvin monenlaisia ja kaiken kokoisia puurakennuksia (...) pientaloista kerrostaloihin. Energiatalous ja terveelliset rakenteet ovat aina olleet Kaufmannin työn keskiössä. Hänen ensimmäiset passiivitalonsa valmistuivat jo 1980-luvulla.”¹⁸² Kaufmann on hyödyntänyt rakennuksissaan myös CLT-materiaali (Kuvio 17). Puukerrosta kohteita ovat Itävallassa esimerkiksi



KUVIO 16. CLT- puukerrostalojärjestelmä. (Lähde: Stora Enso Wood Production)



KUVIO 17. Voralberg 2010. Puukerrostalo, Hermann Kaufmann.

178. Stora Enso on paperi, biomateriaali-, puutuote- ja pakkausteollisuuden maailmanlaajuinen [valmistaja]. Konsernin palveluksessa on noin 28 000 henkilöä yli 35 maassa (...). Stora Enson osakkeet noteerataan Helsingin ja Tukholman arvopaperipörssissä (...). Konsernin liikevaihto vuonna 2012 oli 10,8 miljardia euroa ja operatiivinen liikevoitto 618,3 miljoonaa euroa (Stora Enso 2013).

179. Rethink construction 2012, 2.

180. Stora Enso OYJ pörssitiedote 2011.

181. Rethink construction 2012, 16.

182. Spirit of Nature 2010.

Ludesch Community Centre, Voralberg¹⁸³ ja ”ensimmäinen puurakenteinen asuinkerrostalohanke Voralbergissa.”¹⁸⁴ ”CLT-pohjaisilla rakenneratkaisuillamme on toteutettu viime vuosina jo lähes 2000 taloa ympäri Eurooppaa, ja nyt läpimurto on nähtävissä myös kotimaassa.”¹⁸⁵ Suomessa rakennettuja tai rakenteilla olevia CLT-rakennejärjestelmään perustuvia asuinkerrostalokohteita on toistaiseksi yksi. Kohde on Joensuussa opiskelija-asuntolaksi tuleva ”Joensuun Elli”. Kuudessa kaksikerroksisessa rakennuksessa on noin 4 000 k² ja asuntoja valmistuu kaikkiaan 96. Kohteen rakennusajaksi on ilmoitettu 2012–2013.¹⁸⁶ Asumisen uudistaminen -seminaarissa rakennuttajayhtiö Lakea esitteli Stora Enson kanssa yhteistyössä kehitettyä, vuokra-asuntorakennuttajalle soveltuvaa Lakea-puukerrostalokonseptia. Toimitusjohtaja Keijo Ullakon¹⁸⁷ mukaan kerrostalokonsepti perustuu tilamoduuleihin, joilla tavoitellaan esimerkiksi muunneltavuutta, rakennusajan lyhentämistä sekä märkätilaelementtien ja muiden tuoteosien teollista valmistusta.

CLT-rakennejärjestelmän käyttöä ennakoivia tulevia puukerrostalokohteita esitellään Puuinfo:n verkkosivustolla: ”Lakea Oy ja Stora Enso toteuttavat yhdessä energiatehokkaan kerrostalohankkeen Jyväskylään, noin kahden kilometrin päähän ydinkeskustasta. Kuokkalan alueelle rakennettava ’Puukuokka’ on erittäin näkyvällä paikalla, sijaiten lähellä vuonna 2014 pidettävää Jyväskylä asuntomessualueutta. ”Puukuokka” koostuu kolmesta 6–8-kerroksisesta puukerrostalosta, joiden kerrosala on yhteensä n. 12 000 k². Rakentamisen arvioitu aloitusajankohta on kevät 2013.”¹⁸⁸ Toinen esimerkki suunnitteilla olevista CLT-rakennejärjestelmään perustuvista puukerrostalokohteista on ”Stora Enso Building and Living:n ja SRV Yhtiöt Oy:n yhteishanke Helsingin Jätkäsaareen. Yhteistyössä on ollut mukana myös Helsingin ATT. Hankkeessa on tavoitteena toteuttaa kaupunkikortteli, joka valmistuaan edustaisi uusinta suomalaista ympäristöystävällistä puurakentamisen teknologiaa. Kortteliin suunnitellaan toimisto- ja liiketiloja, asuntoja sekä hotelli yhteensä 28 000 k-m²:n edestä.”¹⁸⁹ CLT-kerrostalojärjestelmän ”kokonaisratkaisu sisältää elementtisuunnittelun, tuoteosavalmistuksen ja asennuksen. Elementtejä valmistetaan Hartolan tai Pälkäneen tehtaalta. Hartolan tehdas keskittyy ensisijaisesti tilamoduulien valmistukseen ja Pälkäneen elementtitehdas Eridomic suurelementtien tekoon.”^{190, 191}

183. Kapfinger 2010, 72–79.

184. Kapfinger 2009, 72–75.

185. Joensuun Elli 2012, 2.

186. Joensuun Elli 2012.

187. Ullakko 2012, 9.

188. Puuinfo 2012.

189. Puuinfo 2012.

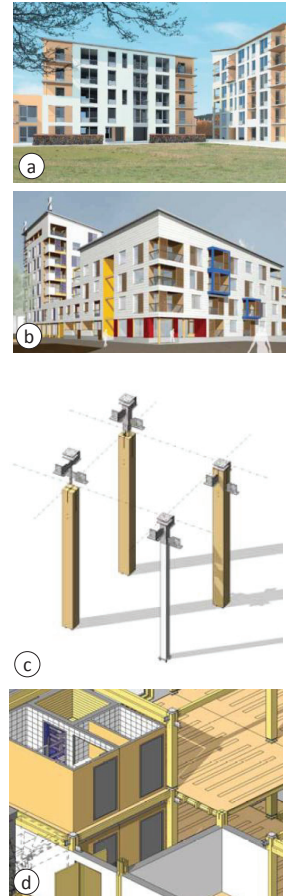
190. Salila 2012.

191. Google maps 2013. [Tutkijan kommentti: CLT-levyä ei valmisteta Suomessa. Kuljetusmatka E75 tietä pitkin laskettuna on materiaalin valmistuspaikalta Itävallasta esimerkiksi Hartolan tehtaalle 2040 km].

Timbeco-puurakennejärjestelmän mukainen kerrostalo

Timbeco on tuotekehitysvaiheessa oleva uusi puurakennejärjestelmä, joka on saanut julkisuutta arkkitehtuurikilpailujen avulla (Kuvio 18). Järjestelmään perustuvia rakennuksia ei ole vielä rakennettu. Kouvolan kaupungin vuonna 2011 järjestämässä ”E2-kilpailussa” puurakennejärjestelmä sijoittui kolmannelle sijalle.¹⁹² Tampereen Vuoresen Isokuusen alueen puukerrostalokilpailussa rakennejärjestelmään perustuva ehdotus saavutti 1. sijan.¹⁹³

”Järjestelmä on esivalmisteisten puutuotteiden käyttöön perustuva ...rakentamis-menetelmä, jossa hyödynnetään ... tietomallipohjaista suunnittelu- ja rakentamistapaa sekä rakenneosien ja elementtien teollista valmistusta.”¹⁹⁴ ”Sen avulla voidaan rakentaa asuinrakennuksia pientaloista aina 8-kerroksisiin kerrostaloihin asennustyönä suhteellisen keveistä ja pienikokoisista rakenneosista ja elementeistä.”¹⁹⁵ ”Rakennejärjestelmässä ”keskeisiin rakenteisiin on olemassa tyyppiratkaisut (...). Kaikki kantavat puurakenteet suojataan värittömällä palonsuojakäsittelyllä, joka antaa samalla myös biologisen suojan mm. homeelta ja tuhohyönteisiä vastaan. (...) Pilarit ovat 1–3-kerroksissa rakennuksissa liimapuuta ja yli 3-kerroksisissa rakennuksissa onttoja liimapuurakenteita, joiden sisään on liimattu kantavuutta lisäävä teräsputki-profiili. Kaikki rakenteet kiinnitetään toisiinsa teräsruuvein tai teräs-vaarnoin.”¹⁹⁶



KUVIO 18. Timbeco-puurakennejärjestelmä. (Lähteet: E2 2011 (a) ja Vuores, Isokuusi (b): Studio Suunto Oy ja Arkkitehdit Sarlin + Söpanen Oy. Timbeco rakennejärjestelmä (c ja d): Studio Suunto Oy)

192. E2 2011.

193. Vuores 2012.

194. Timbeco 2013.

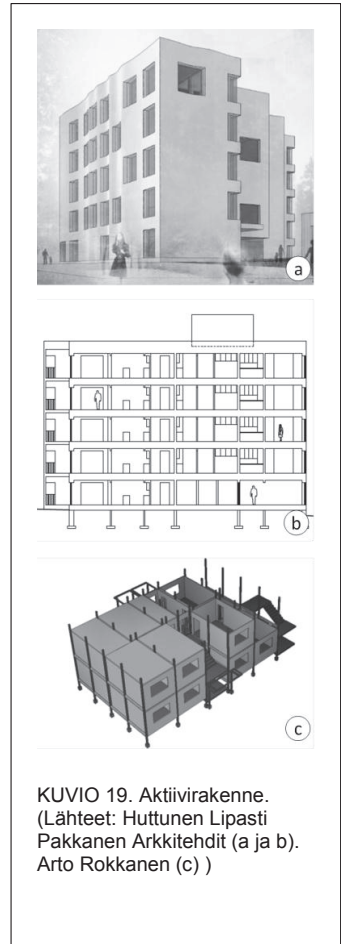
195. Studio Suunto 2013.

196. Timbeco 2013. [Tutkija kommentit: 1) Luokitellaanko järjestelmällä rakennetut yli kolmikerroksiset rakennukset teräsrunkoisiksi, 2) P2-paloluokan rakennusten kantavien teräsrakenteiden palosuojaus puulla sekä 3) Rakennejärjestelmän sopivuus RunkoPES -standardiin].

Aktiivi-rakennejärjestelmä

Aktiivi on kehitysvaiheessa oleva teollinen kerrostalon rakennejärjestelmä, joka perustuu teräksisten pilarien ja palkkien muodostamaan ”kirjahyllyrunkoon” ja runkoon sijoittuviin vakioituihin teollisesti valmistettuihin puurakenteisiin tilaelementteihin (Kuvio 19, c). Järjestelmän pilvenpiirtäjistä tutulla runkoratkaisulla ja puurakenteisten tilamoduulien yhdistelmällä on saavutettavissa useita etuja, jotka mahdollistavat monipuolisesti asunto- ja toimitilarakentamisen. Rakennejärjestelmä on osa kokonaiskonseptia johon kuuluvat tuotannon, logistiikan ja työmaan saumaton hallinta. Perustana on poikkeuksellisen pitkälle viety suunnittelu- ja prosessin ohjaus.

Konseptin suunnittelusta ja kehittämistyöstä vastaavat Aktiivitalot Oy:n omistajat Arto Rokkanen ja Heikki Haapiainen. Arto Rokkanen on FISE-pätevyydeltään AA-luokan teräsrakennesuunnittelija. Hänellä on vuosikymmenien kokemus vaativien teräskohteiden suunnittelusta ja toteutuksesta kotimaassa ja ulkomailla. 3D-suunnitteluna toteutetut kerrostalon rakennemallit ja mittamaailma ovat toimineet arkkitehtitoimisto Huttunen Lipasti Pakkanen suunnitteleman, aktiivi-rakenteeseen perustuvan ensimmäisen kohteen lähtökohtana (Kuvio 19 a ja b).



KUVIO 19. Aktiivirakenne.
(Lähteet: Huttunen Lipasti
Pakkanen Arkkitehdit (a ja b).
Arto Rokkanen (c))

Ensimmäinen järjestelmällä rakennettava kohde kuuluu Helsingin kaupungin Kehittyvä kerrostalo -ohjelmaan, jolla haetaan perinteiselle asuinkerrostalojen toteuttamiselle uusia vaihtoehtoja. ”Kehittyvä kerrostalo -ohjelma vastaa esimerkiksi suunnitteluun ja rakentamiseen liittyviin teknisiin, toiminnallisiin, esteettisiin, sosiaalisiin, asuntopolitiittisiin ja rakentamisprosessiin liittyviin kehittämistarpeisiin. Ohjelman tärkeimmät tavoitteet ovat talotyyppien monipuolisuus, asuntojen muuntojoustavuus, pihojen viihtyisyys ja toimivuus, kohtuuhintaisuus, asukaslähtöisyys ja energiatehokkuus.”¹⁹⁷

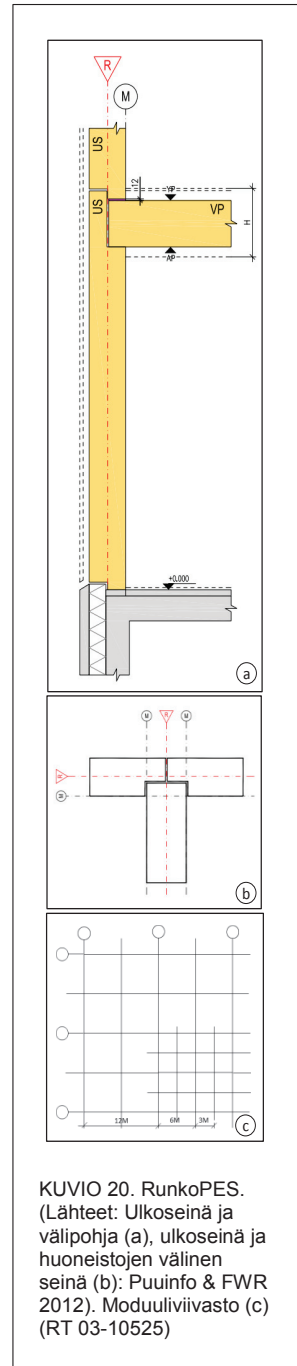
197. Kehittyväkerrostalo 2012.

RunkoPES

RunkoPES (PuuElementtiSysteemi) -teollisuusstandardin ajatuksena on luoda yhtenäinen mitoitus- ja liitosjärjestelmä, jolla eri valmistajien rakennevaihtoehtojen osia voidaan sovittaa yhteen. ”PES-järjestelmän kehitystyö on osa Finnish Wood Research Oy:n laajempaa Teollisen puuelementtirakentamisen tutkimushanketta (TEPUTU). Tähän asti yhtenäisen järjestelmän puuttuminen on ollut teollisen puurakentamisen kehityksen hidaste.”¹⁹⁸ Malli yhteensovittamisesta siirtyy tähän päivään aikakaudelta, jolloin betonielementtien valmistamiselle pystyttiin luomaan avoin ja menestyksellinen BES-standardi. Standardiin on luotu vakioitu moduuliverkko, jonka mittamaailman lähtökohtana on kantamoduulin M (100 mm) kerrannaiset (Kuvio 20, c).¹⁹⁹ Jokaiselle tarvikkeelle ja esivalmisteiselle komponentille ja rakennusosalle määritellään *liittymismitta*, johon sisältyvät *osan*, *asennuksen*, *mittapoikkeaman* mitat sekä eri osien välinen *sauma*.

Unto Siikasen mukaan puuelementtien mittasuositus perustuu yleiseen moduulijärjestelyyn ja rakennusrungon mittajärjestelmästandardisuihokuksiin. Vaakasuuntainen moduuliverkko on rungon osalta ensisijaisesti 6M ja sisätilan osalta 3M. Rakennuksen ja asunnon sisätila on moduulinen, jolloin ulkoseinät ovat sisätilaa rajaavan moduuliverkon viivan vieressä ulkopuolella.²⁰⁰ Kuvassa 20 (a ja b) on esitetty kaksi RunkoPES-mukaista puukerrostalon ulkoseinään liittyvää moduuliviivastoa, joista M-moduuli on tarkoitettu arkkitehtisuunnittelun käyttöön ja R-moduuli rakennusuunnittelun ja rakennustyömaan käyttöön.²⁰¹

Moduulimittajärjestelyn tarkoituksena on esimerkiksi helpottaa esivalmisteisten komponenttien ja tarvikkeiden sekä niiden tuotannonjärjestelmien suunnittelua ja tarjousmenettelyä. Tällä voidaan nopeuttaa tuotesuunnittelun ja valmistusprosessin käynnistämistä silloin, kun komponenttien mitoitus on hankekohtaista.²⁰²



KUVIO 20. RunkoPES. (Lähteet: Ulkoseinän ja välipohja (a), ulkoseinän ja huoneistojen välinen seinä (b): Puuinfo & FWR 2012). Moduuliviivasto (c) (RT 03-10525)

198. Puurakentamisen merkittävin puute poistuu, tiedote 10.4.2012.

199. RT 03-10525 1993.

200. Siikasen 2008, 298.

201. Puuinfo & FWR 2012.

202. RT 03-10525.

3.4 Yhteenveto puukerrostaloista

Millaisena eri aikakausien puukerrostalot näyttäytyvät ja mitä niistä on opittavissa?

Yhteenveton voidaan todeta, että kantavan runkorakenteen perusteella Suomessa on 4906 puurakenteista kerrostalomaista asuinkäytössä olevaa rakennusta. Ennen vuotta 1990 rakennetuille kerrostaloille ovat tyypillisiä sekarakenteet, joissa esimerkiksi välipohjat ja vesikattorakenteet ovat puurakenteisia. Tällä aikakaudella rakennetuista puukerrostaloista kaksikerroksisten rakennusten osuus on lähes 90 %. Pinta-alan perusteella yli 400 m²:n rakennusten osuus on lähes 70 %. Vuosina 1996–2012 on rakennettu yhdeksälle paikkakunnalle yhteensä 13 puukerrostalokohdetta. Kohteissa on 37 rakennusta, ja niissä 649 asuntoa. Vuosina 1996–2006 rakennettejun puukerrostalojen pääasiallinen toteuttamistapa on ollut pitkälti paikallarakentamiseen perustuva menetelmä, joissa on hyödynnetty precut-järjestelmää sekä pohjoisamerikkalaista platform-frame-järjestelmää yhdistettynä tehdas- tai työmaavalmisteisiin elementteihin. Palomääräysten muuttumista sallivampaan suuntaan voidaan pitää seurauksena puukerrostalorakentamisen kehittämisestä ja tavoitteesta yhdenmukaistaa eurooppalaisia käytäntöjä. Palomääräysten viimeisimpiä muutoksia on tapahtunut vuosina 1997, 2002 ja 2011.

Puukerrostalojen kolmannen aikasarjan käynnisti Heinolaan rakennettu Suomen ensimmäinen viisikerroksinen puukerrostalo vuonna 2011. Varsinaisia uusia järjestelmiä, joilla on jo rakennettu puukerrostaloja, on kolme (PuuEra, Kerto ja CLT). Lisäksi kehittämisasteella on kaksi rakennejärjestelmää, joille yhteistä on teräksen käyttö osana kantavaa rakennetta. Myös tilaelementtijärjestelmään perustuvia rakennevaihtoehtoja on tullut tarjolle (CLT ja Aktiivi). Uusien 2010-luvun järjestelmien erona aikaisempiin vaiheisiin on rakentaminen, joka perustuu pitkälle vietyihin teollisesti esivalmistettuihin komponentteihin ja rakennusosiin. Samalla on käynnistetty teollisuustandardin kehittäminen, ajatuksena luoda yhtenäinen mitoitus- ja liitosjärjestelmä, jolla eri valmistajien rakennevaihtoehtojen osia voidaan sovittaa yhteen. Puurakennejärjestelmiin liittyviä liiketaloudellisia riskejä kuvaa valitettavan hyvin vuosituhatosen vaihteessa perustettu Hartolan tehdas, jossa Stora Enso on Finnforestin ja Finndomon jälkeen jo kolmas puurakentamista harjoittava yritys. Aluerakentamiskohteiden käynnistyminen on ollut liian hidasta vastaamaan suuren tehdasyksikön kapasiteettiin. Vertailukohtana ovat toimittajat, joiden tarjonta perustuu olemassa olevien resurssien hyödyntämiseen ilman merkittäviä investointeja. Tästä näkökulmasta katsotuna myös platform-frame-järjestelmää kannattaisi ehkä kehittää edelleen suomalaiseen rakentamiseen soveltuvaksi.

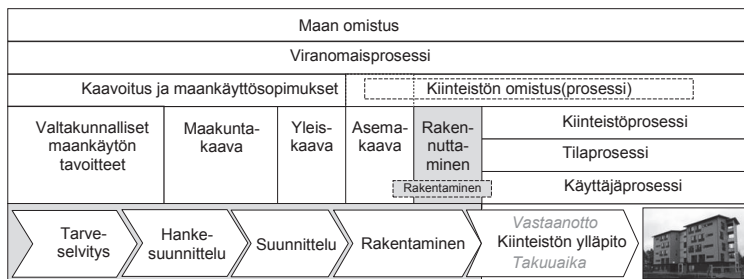
4 TALONRAKENNUSHANKE

Tässä luvussa tarkastellaan talonrakennushankkeen kulkua sekä hankkeeseen liittyviä osapuolia. Talonrakennushanketta lähestytään rakentamisen ja suunnittelun sekä hankeprosessin, riskien ja toteutusmuotojen näkökulmasta. Talonrakennushankkeen osapuolia analysoidaan luvussa 4.4 haastattelututkimuksiin valitun survey-menetelmän vaatimalla tavalla. Seitsemästä analysoitavasta kohderyhmästä, perusjoukosta, tehdään haastattelututkimuksen otannan ja tulosten yleistettävyyden kannalta tarvittavat rajaukset.

4.1 Talonrakennushankkeen kulku

Mitä huomioon otettavia erityispiirteitä puukerrostalohankkeeseen liittyy?

”Talonrakennushankkeen tarkoituksena on tuottaa tiettyä toimintaa palveleva tila. Talonrakennushankkeella tarkoitetaan kaikkia niitä toimenpiteitä, jotka ovat tarpeen tarvittavan tilan aikaansaamiseksi. Rakennushanke alkaa, kun tila päätetään hankkia rakentamalla, ja päättyy, kun rakennettu tila otetaan käyttöön.”²⁰³ Käyttövaihe jaetaan tässä tutkimuksessa kiinteistöprosessiin, tilaprosessiin ja käyttäjäprosessiin (Kuvio 21). *Kiinteistöprosessilla* tarkoitetaan rakennuksen ja sen osien, materiaalien ja teknisten laitteiden tekniseen käyttöikään liittyviä, eri vaiheessa vastaantulevia huolto- ja korjaustoimenpiteitä. *Tilaprosessilla* tarkoitetaan rakennuksessa olevia tiloja ja niissä eri vaiheissa tehtäviä toiminnallisia muutoksia. *Käyttäjäprosessilla* tarkoitetaan käyttäjien, asukkaiden, mahdollista vaihtumista useampaan otteeseen rakennuksen elinkaaren aikana. *Näillä kolmella prosessilla on omat syklinsä, joista rakennuksen omistajalle kertyvä kokemukseen perustuva tieto tulisi siirtää uusia rakennushankkeita ohjaaviksi lähtötiedoiksi tarveselvitys- ja hankesuunnitteluvaiheisiin.*²⁰⁴

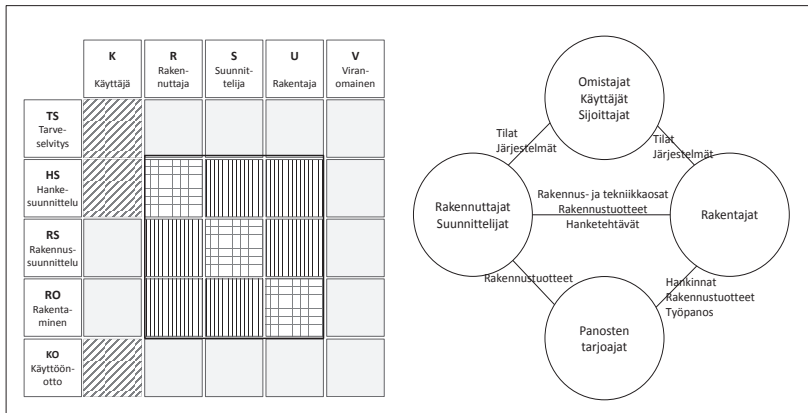


KUVIO 21. Rakennushanketta edeltäviä ja seuraavia vaiheita: kaavoitus-, suunnittelu-, rakentamis- ja käyttöprosessit.

203. RT 10 -10387 1989, 2.

204. Rakentamisen prosessia kuvaavaa kaaviota on kehitetty vaiheittain. Kaavio on ollut esillä eri tilaisuuksissa, joista saatu palaute on vaikuttanut prosesseja kuvaavaan malliin. Kaavoitukseen liittyvä osuus on maankäyttö- ja rakennuslain (Finlex MRL 4§) mukaisesti. Rakennustarkastuskirjassa (Rakennustarkastuskirja 2004, 27) on esitetty rakennustarkastukseen liittyvä prosessikaavio, jota on myös sovellettu mallissa.

Talonrakennushankkeen ohjekortissa²⁰⁵ kuvataan rakennushankkeen kokonaisuutta ja kulkua rakentamisen ja suunnittelun kannalta (Kuvio 22). Kuvion vasemmassa sarakkeessa (kuvio vasemmalla) on esitetty hankkeen päävaiheet ja ylärivillä hankkeeseen liittyvät keskeiset osapuolet: käyttäjä, rakennuttaja, suunnittelija, rakentaja ja viranomainen. Hankkeen toteuttamisorganisaation tehtävät sijoittuvat kuviossa esitetylle harmaalle ruudukolle.



KUVIO 22. Rakennushanke ja osapuolten tehtävät. (Lähteet: RT 10–10387 ja Talo 2000)

Rakentamis- ja kiinteistöalaaan liittyvistä keskeisistä sidosryhmistä on esitetty havainnollistava kaaviokuva myös Talo 2000-hankenimikkeistön yhteydessä (Kuvio 22, oikeanpuoleinen kuvio). Kuvio esittää yksinkertaisessa muodossa eri sidosryhmien väliset yhteydet. Rakennuttaja kytkee mallissa rakennushankkeeseen suunnittelijat mukaan. Omistaja, käyttäjä ja sijoittaja edustavat tilaajaa, joille rakennus tehdään. Rakentajat ovat rakennustöiden toteuttava taho. Panosten tarjoajat ovat esimerkiksi rakennustuotteiden valmistajia. Talo 2000-hankenimikkeistö on ”rakennushankkeen toteutukseen ja ohjaukseen käytettävän tiedon peittävästi kustannusten näkökulmasta luokitteleva nimikkeistö. Hankenimikkeistö jakaantuu osiin, jotka kuvaavat fyysisiä rakennusosia ja tekniikkaosia sekä tehtäviä, kuten hanke-, kiinteistö- ja käyttäjätehtäviä.”²⁰⁶

Projektinjohtorakentamisen Suke-malli

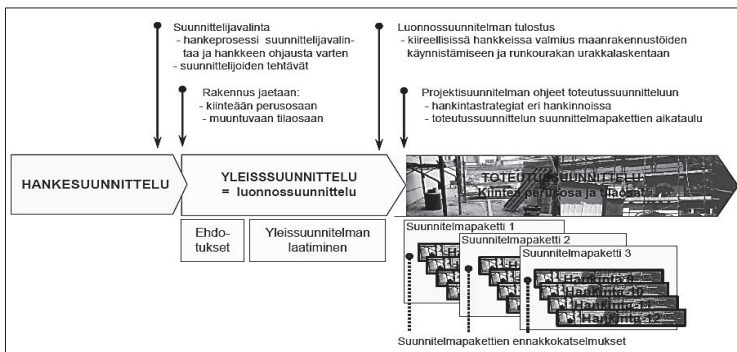
Edellä esitettyä vaiheittain etenevää hankeprosessia kohtaan on esitetty myös kritiikkiä. Kriittikin kohteena ovat usein suunnitelmissa esiintyvät puutteet ja virheet, erityisesti kilpailu-urakkaan tähtäävissä hankkeissa. Vaihtoehtoisena mallina esitetään Suke-mallia²⁰⁷ ”projek-

205. RT 10–10387 1989, 2.

206. Talo 2000-nimikkeistöt 2012.

207. Suke-malli: ”Suunnittelujärjestelmän kehittäminen talonrakennuksen projektinjohtototeutuksessa” (Kruus, 2008).

tinjohtorakentamisessa,²⁰⁸ jossa suunnittelu vaiheistetaan projektin toteutuksen mukaisesti” (Kuvio 23). ”Suunnittelun ja rakentamisen toisistaan erottaminen on todettu (...) olevan rakennusteollisuudessa suuri ongelma.”²⁰⁹ Projektinjohtomallissa suunnittelu jaetaan kolmeen pääkokonaisuuteen: hankesuunnittelu, yleissuunnittelu ja toteutussuunnittelu. Mallin ideana on, että suunnittelun ja rakentamisen limittyminen mahdollistavat esimerkiksi hankintojen joustavan tekemisen. Näin voidaan välttää virheellisten tilausten tekeminen, kun hankintapäätösten teko siirtyy toteuttamisvaiheen yhteyteen. Suunnitelmat tarkentuvat rakennushankkeen edetessä.



KUVIO 23. Suke-mallin suunnittelun ohjauksen vaiheet. (Lähde: Kruus ym. 2006)

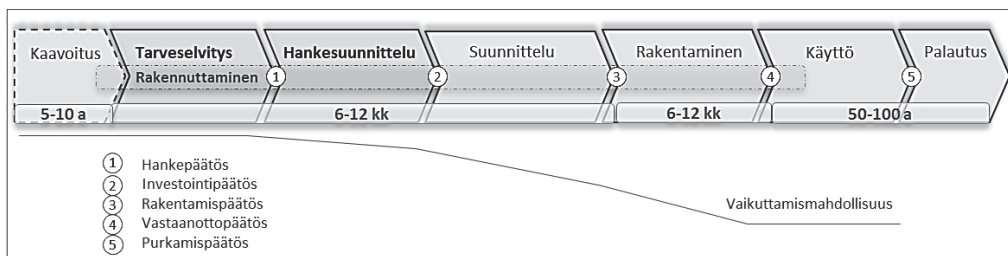
Hankesuunnittelun prosessimalli

Talonrakennushankkeen kulkua kuvaava prosessi (Kuvio 24) havainnollistaa eri vaiheiden kestoa, päätöksentekoa sekä vaikuttamismahdollisuuksia. Rakennuttamisprosessi alkaa rakennuspaikan valinnasta ja päättyy rakennuksen käyttöönottoon ja palautukseen. Eri vaiheiden yhteydessä rakennuttaja tekee myös päätöksen hankkeen seuraavaan vaiheeseen siirtymisestä. Tarveselvityksen jälkeen tehdään hankesuunnittelupäätös, hankesuunnittelun jälkeen investointipäätös, rakennussuunnittelun jälkeen rakentamispäätös ja urakkasopimus, rakentamisen jälkeen vastaanottopäätös ja käyttöönoton jälkeen takuutarkastus. Rakennuttamisvaihe kestää kerrostalohankkeen laajuudesta ja vaativuudesta riippuen 12–24 kuukautta. Rakennuttamista edeltävä kaavoitusvaiheen kesto on tyypillisesti 5–10 vuotta ja rakennuksen käyttövaihe 50–100 vuotta. Kuviossa on kuvattu viitteellisesti viivalla rakennushankkeen valintoja koskeva vaikuttamismahdollisuus. Mitä pidemmälle suunnittelussa ja toteutuksessa edetään, sen suurempia ovat myös muutosten aiheuttamat kustannukset. Talonrakennushankkeen hankesuunnitteluvaiheessa ratkaistaan projektin teknisten, taloudellisten, toi-

208. ”Projektinjohtorakentamisella tarkoitetaan sellaisia hankkeen järjestämismuotoja, joissa ammattimainen projektinjohtototeuttaja johtaa hanketta läheisessä yhteistoiminnassa tilaajan kanssa siten, että toteutussuunnittelu, hankinnat ja rakentaminen limitetään jakamalla rakennustyö lukuisiin hankintoihin, jotka kilpailutetaan suunnittelun etenemisen myötä” (Kruus, Kiiras, Ravela, Saari & Salmenkivi 2006, 5, 11).

209. Kruus 2008, 3.

minnallisten ja esteettisten tekijöiden reunaehdot. Hankesuunnitteluvaiheen tarkoituksena on vertailla tarjolla olevien vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuutta. Samalla on mahdollista ottaa tarkastelun kohteeksi, ilman merkittäviä kustannusvaikutuksia, myös puukerrostalovaihtoehtojen mahdollisuus.



KUVIO 24. Hankesuunnittelun prosessimalli.

Suunnittelu

Suunnittelu voidaan organisoida usealla eri tavalla. Malleja ovat esimerkiksi "rakennuttajavetoinen jaettu suunnittelu, pääsuunnittelijavetoinen kokonaisvastuusuunnittelu, rakennuttajavetoinen pääsuunnittelijalle alistettu erityisalojen suunnittelu ja rakennuttajavetoinen kokonais-suunnittelu."²¹⁰ Eri mallien välillä on eroavaisuuksia sopimus- ja vastuusuhteissa. Kerrostalohankkeissa yleisimmin käytetyssä rakennuttajavetoisessa jaetussa suunnittelussa kaikki suunnittelijat ovat sopimussuhteessa tilaajaan.

Hankkeen johtamiseen ja suunnitteluun on luotu tehtäväluettelot, jotka korvaavat vuonna 1995 voimaan tulleet²¹¹ luettelot. Tehtäväluetteloiden uudistamiseen tähtäävä selvitys julkaistiin vuonna 2007. Selvityksen mukaan "käyttäjät ovat kokeneet, etteivät luettelot sovi muihin toteutusmuotoihin kuin kokonaishintaiseen pääurakamuotoon. Myös suunnittelun sisällössä on tapahtunut (...) muutoksia."²¹² Suunnittelun johtamista on haluttu myös selkeyttää uusilla tehtäväluetteloilla. "Erään tutkimuksen mukaan keskikokoisessa hankkeessa (300 suunnittelutehtävää) on tunnistettu 4 000 ja suuressa hankkeessa (800 suunnittelutehtävää) 10 000 eri tehtävän riippuvuutta toisistaan."²¹³ Tehtäväluetteloita käytetään talonrakennusta koskevien suunnittelutehtävien sisällön ja laajuuden määrittelyyn. Uudet tehtäväluettelot mahdollistavat hankekohtaisen tehtävien ja niiden suorittajien määrittelyn. Tehtäväluettelot sisältävät tavanomaisen talorakennushankkeen suunnittelutehtävät ja niiden ohjeelliset tulokset. Tehtäväluetteloita voidaan käyttää kaikenlaisissa kohteissa erilaisten toteutus- ja palkkiomuotojen kanssa."²¹⁴ Tehtäväluettelot ovat:

210. Junnonen 2009, 34–35.

211. Vertaa Salonen 2000, 21.

212. Kiiras & Kess 2007, 6.

213. Kiiras & Kess 2007, 22.

214. RAKLI 2012.

1. Akustisen suunnittelun tehtäväluettelo
2. Arkkitehtisuunnittelun tehtäväluettelo
3. Geoteknisen suunnittelun tehtäväluettelo
4. Hankkeen johtamisen ja rakennuttamisen tehtäväluettelo
5. Pääsuunnittelun tehtäväluettelo
6. Rakenneteknisen suunnittelun tehtäväluettelo
7. Sisustussuunnittelun tehtäväluettelo
8. Taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelo
9. Valaistussuunnittelun tehtäväluettelo.

Tehtäväluetteloiden sisällön pääotsikointi kuvaa suunnittelun ja johtamisen näkökulmista talonrakennushankkeen kulkua. Tehtävät alkavat tarve- ja hankesuunnitteluvaiheista päätyen käyttöönoton ja takuuajan tehtäviin. Eri tehtäväluetteluihin sisältö on jaoteltu noudattaen kokonaan tai osittain seuraavaa otsikointia:

1. Tarveselvitys
2. Hankesuunnittelu
3. Suunnittelun valmistelu
4. Ehdotussuunnittelu
5. Yleissuunnittelu
6. Rakennuslupatehtävät
7. Toteutussuunnittelu
8. Rakentamisen valmistelu
9. Rakentaminen
10. Käyttöönotto
11. Takuu aika
12. Muut tehtävät (Ei kaikissa tehtäväluetteloissa).

Arkkitehtisuunnittelun tehtäväluettelossa kuvataan tarve- ja hankesuunnitteluvaiheisiin liittyviä arkkitehdin tehtäviä seuraavasti:

Tarveselvitys: ”*Arkkitehti* selvittää hankkeen toteuttamisen kannalta sen arkkitehtoniset ja toiminnalliset tavoitteet yhdistämällä erilaisia yleisiä esim. lainsäädännöstä ym. johtuvia tavoitteita käyttäjien ja omistajan tavoitteisiin ja muokkaa tavoitteista yhteenvedon, joka sisältää jatkotyöskentelyä varten tarvittavat tiedot (...). Tarveselvitysvaiheessa arkkitehdin tehtävänä on hankeosapuolien välisillä neuvotteluilla pyrkiä kartoittamaan mahdollisia uusia ratkaisuja.” Talonrakennushankkeen kulkua kuvaavassa ohjekortissa²¹⁵ vaiheen tulos tiivistetään seuraavasti: ”Tarveselvitys muodostuu alustavasta rakennusohjelmasta, aikataulusta ja kustannus- ja kannattavuusarviosta.”

Hankesuunnittelussa ”selvitetään ja arvioidaan tarvittavalla tarkkuudella hankkeen vaihtoehtoiset toteuttamismahdollisuudet ja -tavat. Lopputuotteelle asetetut laajuus-, laatu- ja aikataulutavoitteet kiinnittävät hankkeen budjetin (tavoitehinta) (...). Hankesuunnitelmassa vahvistetaan hankkeen tavoitteet, tilaohjelma, rakennuspaikka, kustannukset ja ajoitus. Jos han-

215. RT 10–10387 1989, 10.

kesuunnitelmaan *sisältyy alustavia piirustuksia, ohjelmapiirustuksia*, mainitaan erikseen, mitä osin ne mahdollisesti ovat jatkosuunnittelua sitovia.²¹⁶

4.2 Toteutusmuodot ja niihin liittyviä riskitekijöitä

Asuntorakentamisessa toteutusmuotojen tarkastelun lähtökohtana on vapaarahoitteinen ja valtion tukema asuntotuotanto. Vapaarahoitteiseen asuntotuotantoon kuuluu esimerkiksi rakennusliikkeiden omaperustainen rakentaminen (perustajaurakointi). Näiden asuntojen rakentamisessa ja myynissä noudatetaan, mitä asuntokauppalaissa on säädetty.²¹⁷ Valtion tukemassa asuntotuotannossa tuotetaan yleishyödyllisten tai julkisyhteisöjen pitkäaikaiseen omistukseen vuokra-asuntoja. Toteutusmuotoina ovat KVR- tai kokonaisurakka. Toteutusmuodosta riippumatta suomalaiset puukerrostalohankkeet ovat toteuttajilleen kokonaisvas-
tuurakentamista. Suurimman taloudellisen riskin rakennushankkeessa kantavat rakennuttaja ja rakennustyön suorittava urakoitsija. Taloudellisten ja muiden riskien jakautumisesta sovi-
taan urakka-asiakirjoilla. Riskien ja vastuun jakautumisen painopistettä voidaan säädellä eri hanketehtävien kohdalla valitulla urakkamuodolla. Perinteiset pää- ja osaurakkamuodot sisäl-
tävät lisäksi erilaisia projekti johtomuotoja. Urakkamuodot jaotellaan seuraavasti:²¹⁸

1. Suoritusvelvollisuuden laajuuden mukainen jako
 - *KVR-urakka*. Suunnittelun ja rakentamisen sisältäviä urakkamuotoja on perinteisesti kutsuttu kokonaisvastuurakentamiseksi. Tästä urakkamuodosta käytetään myös muita nimityksiä suunnittelun laajuuden perustella, kuten Design and Build (D&B) Design and Construct (D & C) ja teknisten ratkaisujen urakka.
 - *Kokonaisurakka*, jossa yksi urakoitsija vastaa koko työsuorituksesta.
 - *Jaettu urakka*, jossa eri urakoitsijat vastaavat työsuorituksesta rakennuttajalle.
 - *Osa-urakka*, jossa rakennustyö on jaettu paikallisesti tai ajallisesti lukuisiin eri urakoi-
hin rakennuttajan tai hänen edustajansa valvonnassa suoritettavaksi.
2. Urakkahinnan maksuperusteen mukainen jako
 - *Kokonaishintaurakka*, joka soveltuu käytettäväksi silloin, jos työ on suoritusyksiköil-
tään ja laajuudeltaan määritelty.
 - *Yksikköhintaurakka*, joka soveltuu käytettäväksi silloin, jos suoritusyksiköt on määritel-
ty mutta niiden määrä selviää vasta rakennettaessa.
 - *Laskutyöurakka*, jossa rakennuttaja sitoutuu maksamaan tuloksen aikaansaamiseksi
tarpeelliset kustannukset. Urakkamuoto soveltuu käytettäväksi myös silloin, kun suori-
tusyksiköitäkään ei ole määritelty.
 - *Tavoitehintaurakka* on muoto, jossa laskutyönä tehtävälle rakennustyölle on asetettu
tavoitehintaa. Tavoitehintaa voidaan muodosta myös yksiköiden avulla (*yksikköhintainen
tavoiteurakka*). Tavoitehintaurakka soveltuu käytettäväksi, jos rakennustyön aikana on
varauduttava lukuisiin suunnitelmamuutoksiin tai rakentamisen hintasuhtaanne on
epävakaa.
3. Urakoitsijoiden välisten suhteiden mukainen jako
 - *Pääurakka* on urakka, jossa rakennuttajaan sopimussuhteessa oleva urakoitsija on
kaupallisissa asiakirjoissa nimetty pääurakoitsijaksi, joka vastaa työmaan johtovelvol-
lisuuksista.

216. RT 10–10387 1989, 10.

217. Asuntokauppalaki 1994.

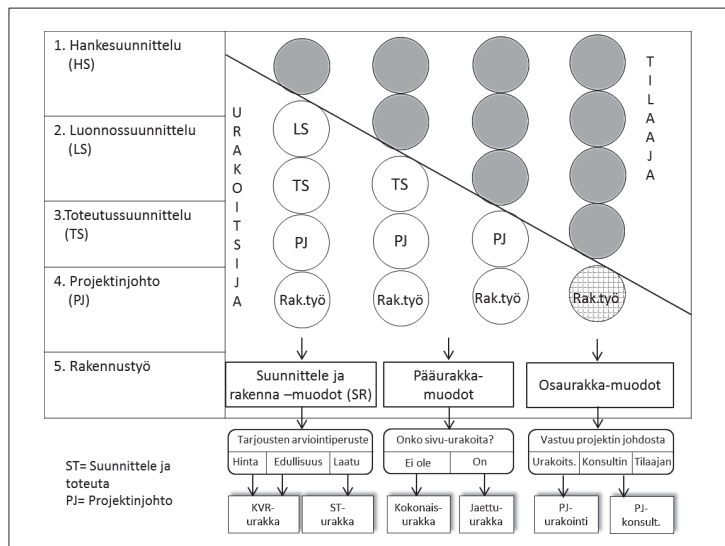
218. RT 16–10768, 2, 1 §.

- *Aliurakka* on urakka jossa pää- tai sivu-urakkaan kuuluvia osatöitä suorittava urakoitsija on sopimussuhteessa pääurakoitsijaan tai sivu-urakoitsijaan.
- *Sivu-urakka* on urakka, jossa pääurakkaan kuulumattomia töitä suorittava urakoitsija on sopimussuhteessa rakennuttajaan.
- *Erillisurakka* on muusta urakkajaosta poikkeava rakennuttajalle suoraan vastuussa oleva osasuoritus.
- *Alistettu sivu-urakka* on urakka, joka on rakennuttajan pääurakoitsijalle sopimuksella alistama sivu-urakka.

Rakennusalan yleisten sopimusehtojen mukaan ”urakoitsija on velvollinen sovittua urakka-hintaa tai muuta maksuperustetta vastaan tekemään kaikki urakkasopimukseen ja siinä noudatettavaksi määrättyjen sopimusasiakirjojen edellyttämät työt ja toimenpiteet sekä hankinnat aikaansaadakseen näissä asiakirjoissa määritetyn työn tuloksen ja luovuttamaan sen sopimusasiakirjojen mukaisesti tehtynä valmiina tilaajalle.”²¹⁹

Vastuunjako eri urakkamuodoissa

Urakkamuotoja tulisi käsitellä niiden ominaisuuksien perustella ja samalla ymmärtää urakkamuodot riskien hallinnan välineenä.²²⁰ Rakennuttajan riskejä eri urakkamuodoissa havainnollistaa kuvio 25, jossa urakoitsijan ja tilaajan välinen vastuusuhte nähdään muodostuvan hankkeen viiden eri osa-alueen tehtäväjaon kautta. Perinteiseen kokonaisurakkaan, joka maksuperusteen mukaan toteutetaan kokonaishintaurakkana, voi kuulua rakennustöiden ja projekti johdon lisäksi myös toteutussuunnittelu. Suunnittelu- ja toteutusmuodoissa (SR/ST) valintaperusteena ovat laatutekijät ja KVR-urakkamuodoissa hinta- ja edullisuusnäkökulmat.



KUVIO 25. Vastuunjako eri urakkamuodoissa. (Lähde: Peltonen & Kiiras 1998, 13)

219. YSE 1998, 4.

220. Peltonen & Kiiras 1998, 13, kirjassa Rakennuttajan riskit eri urakkamuodoissa.

Vastuunjako eri urakkamuodoissa kytkeytyy suunnittelun hankintaan. Kuvion 25 mukaan hankesuunnitteluvaiheen hoitaminen kuuluu tilaajalle. Kuvio osoittaa myös suunnittelun ja valitun urakkamuodon riippuvuudet.

Rakennushankkeeseen liittyviä riskejä voidaan tarkastella niiden seurausten, vaiheiden tai mahdollisten aiheuttajien mukaan (Taulukko 8).²²¹ Seurausten mukainen jako on yleisin tarkastelutapa riskejä mietittäessä. Vaiheen mukaisessa analysoinnissa riskien nähdään muuttuvan rakennushankkeen edetessä, jolloin myös riskien luonne ja määrä muuttuvat. Esimerkiksi hankesuunnitteluvaiheessa kustannusriski on vaiheen keston kannalta pieni, mutta vaiheessa tehtävien ratkaisujen kannalta koko rakennushanketta ajatellen erittäin merkittävä. Aiheuttajan mukaisesta näkökulmasta on taulukkoon valittu tämän tutkimuksen haastattelun kohderyhmät. Esimerkiksi puuelementtiteollisuudesta johtuvat riskit voivat liittyä laaturiskeihin ja aiheuttaa tätä kautta kustannus- ja aikatauluriskejä. Analysointia voidaan tehdä myös jokaisen rakennushankkeeseen liittyvän sidosryhmätahon näkökulmasta ristiintaulukoimalla eri tekijöiden vaikutuksia. Taulukossa riskit jaetaan torjuttaviin ja varauduttaviin siten, että tarkasteluun otetaan riskien toteutumisen todennäköisyys- ja seurausvaikutukset sekä mahdollisuus hyväksyä tai siirtää riski toiselle osapuolelle.

TAULUKKO 8. Riskien jaottelu rakennushankkeessa. (Lähde: mu-
kaillen Pelttonen & Kiiras 1998, 33–34)

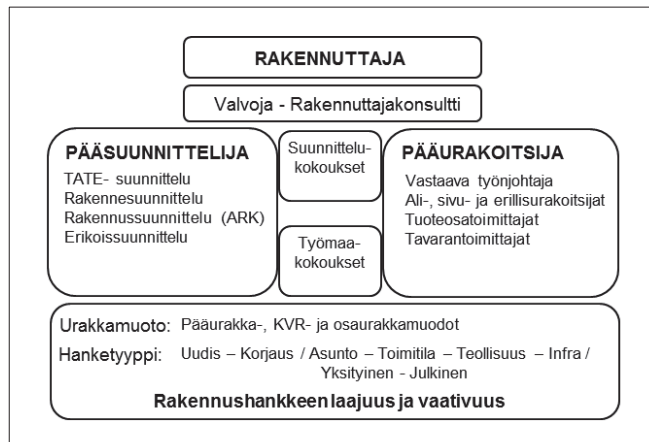
Seurausten mukaan	Vaiheen mukaan	Aiheuttajan mukaan
Aikatauluriski	Tarveselvitys	Rakennuttaja
Kustannusriski	Hankesuunnittelu	Rakennusliike
Laaturiski	Suunnittelu	Puuelementtiteollisuus
Hallintoriski	Rakentaminen	Suunnittelija
	Vastaan- ja käyttöönotto	Viranomainen
	Takuuaika	Media
<p style="text-align: center;">RISKIEN JAKO</p> <p>Torjuttavat: Todennäköisyyden pienentäminen tai poistaminen. Seurausvaikutusten pienentäminen tai poistaminen.</p> <p>Varauduttavat: Ottamalla riski omalle vastuulle tai siirtämällä se</p>		

Talonrakennushankkeen laajuus ja vaativuus

Kuvio 26 kuvaa talonrakennushankkeen osapuolia suhteessa urakkamuotoon, hanketyyppiin ja rakennushankkeen laajuuteen sekä vaativuuteen. Kuvio esittää yleisellä tasolla mallin rakennushankkeen toteuttajaorganisaatiosta, jossa eri urakkamuodot määrittävät osapuolten kytkeytymisen vastuusuhteisiin. Perinteisessä pääurakkana toteutettavassa kokonaishintarakassa rakennuttaja kytkee hankkeeseen pääsuunnittelijan ja suunnittelijat, sekä tarvit-

221. Pelttonen & Kiiras 1998, 33, kirjassa rakennuttajan riskit eri urakkamuodoissa.

taessa myös rakennuttajakonsultin. Tarveselvitys-, hankesuunnittelu- ja suunnitteluvaiheita viedään eteenpäin suunnittelukokouksin, kun pääurakoitsija on valittu hankkeen toteuttajaksi, hankkeen etenemistä seurataan työmaakokouksissa ja tarvittaessa myös suunnittelukokouksissa. Siinä missä pääsuunnittelija vastaa suunnittelun organisoinnista ja eri suunnittelualojen suunnitelmien yhteensovittamisesta, pääurakoitsijan nimeämä ja viranomaisen hyväksymä vastaava työnjohtaja vastaa rakennushankkeen käytännön toteuttamisesta. Kokonaishintarakassa pääurakoitsijan vastuulle kuuluvat normaalisti kaikki ali- ja sivu-urakoitsijat, ellei toisin ole sovittu. Rakennuttaja voi myös asettaa erikseen edustajakseen rakennustöitä seuraavan valvojan. Valvoja voi olla myös rakennuttajakonsultti.



KUVIO 26. Rakennushankkeen osapuolet ja hanketyypit.

Kokonaisurakassa rakennuttaja teettää kohteen suunnitelmat ja pyytää soveltuvaksi katso- miltaan urakoitsijoilta kokonaishintatarjouksen. Urakoitsija valitaan julkisia hankintayksiköitä koskevien säädösten vuoksi yleensä halvimman tarjouksen mukaan. Vapaarahoitteisessa tuotannossa, jossa hankintayksikkö ei ole sidoksissa hankintalakiin, voidaan hankintoja tehdä vapaammin. Kilpailutukset voidaan järjestää molemmissa vaihtoehdoissa hintakilpailuna, laatukilpailuna tai edullisuuskilpailuna.

Allianssimalli

”Allianssiurakka on hankkeen keskeisten toimijoiden väliseen, kaikille yhteiseen sopimukseen perustuva hankkeen toteutusmuoto, jossa osapuolet vastaavat toteutettavan projektin suunnittelusta ja rakentamisesta yhdessä yhteisellä organisaatiolla, ja jossa toimijat jakavat projektiin liittyviä sekä positiivisia että negatiivisia riskejä sekä noudattavat tiedon avoimuuden periaatteita kiinteää yhteistyötä tavoitellen.” Allianssiurakkaa voidaan ensisijaisesti kuva- ta rakenteellisten ja yhteistoiminnallisten tyyppipiirteiden kautta. Rakenteellisiin järjestelyihin liittyvät yhteinen sopimus, yhteinen organisaatio ja riskien jakaminen. Yhteistoimintaan liitty-

viä ovat luottamus, sitoutuminen ja yhteistyö.²²² Rakennusalan projektiallianssimallissa tilaaja, suunnittelija ja urakoitsija muodostavat rakennuskohteen toteutusta varten yhteenliittymän eli allianssin (...). Koska allianssimalli soveltuu parhaiten monimutkaisiin ja vaativiin kohteisiin, rakennusallalla on herännyt kiinnostus niin sanottuihin hybrideihin, joita voitaisiin käyttää pienemmissä projekteissa.²²³ Hybrideillä tarkoitetaan perinteisiin rakennushankkeisiin yhdistettyjä allianssimallin elementtejä. Kokemuksen myötä voidaan yksilöidä elementit, joita kannattaa perinteisiin malleihin yhdistää. Asia vaatii kehittämistä ja tutkimusta.

RS-järjestelmä

Lyhenne RS tulee sanoista ”rahallaitosten neuvottelukunnan suosittelema”. Järjestelmä liittyy rakennusliikkeiden omaperustaiseen asuntotuotantoon. Toteutusmallin kautta syntyy esimerkiksi asunto-osakeyhtiömuotoisia asuinkerrostaloja, joita ennakkomarkkinoidaan ennen rakennushankkeen aloittamista. Rakennushankkeen toteutuminen edellyttää, että tietty osuus asunnoista tulee varatuksi. Varaaja maksaa rakennusliikkeelle ennakkomaksun asunnotaan, jonka vakuutena ostajan suuntaan on RS-järjestelmän mukainen turvatakuu. RS-järjestelmän kehittivät alun perin pankit 1970-luvulla. Vuodesta 1995 alkaen säännökset ovat olleet asuntokauppalaisissa.²²⁴ Laki turvaa kuluttajille tietyt oikeudet, joista ei voida pätevästi sopia toisin. Rakennuttajan on mm. asetettava yhtiön ja osakkeenostajien hyväksi vakuudet. Vakuuksilla pyritään turvaamaan kohteen valmistuminen ja valmistumisen jälkeen ilmenneiden puutteiden ja vikojen korjaaminen sinä tapauksessa, että rakennuttaja joutuu maksuvaikeuksiin.²²⁵ Vakuuksien saaminen edellyttää rakennusliikkeeltä rakennushankkeen kustannusten mukaista kykyä suoriutua velvoitteista saadakseen rahoituslaitokselta vakuuden. Tämä rajoittaa kerrostalohankkeeseen pystyvien rakennusliikkeiden määrää (Vertaa luku 7.2, s. 130).

”Rakentamisvaiheen vakuuden on kulloinkin vastattava vähintään kymmentä prosenttia myytyjen osakkeiden kauppahintojen yhteismäärästä. Vakuuden on oltava voimassa, kunnes se vapautetaan, kuitenkin vähintään kolme kuukautta sen jälkeen, kun rakennusvalvontaviranomainen on hyväksynyt kyseisen rakennuksen käyttöönotettavaksi. Rakentamisvaiheen vakuuden lakatessa tilalle on asetettava rakentamisvaiheen jälkeinen vakuus, jonka on vastattava vähintään kahta prosenttia myytyjen osakkeiden kauppahintojen yhteismäärästä. Vakuuden on oltava voimassa, kunnes se vapautetaan, kuitenkin vähintään 15 kuukautta sen jälkeen, kun rakennusvalvontaviranomainen on hyväksynyt kyseisen rakennuksen käyttöönotettavaksi.”²²⁶

222. Lahdenperä 2009, 13–14.

223. Merikallio 2013.

224. Asuntokauppalaki 1995.

225. RS-järjestelmä 2013.

226. Asuntokauppalaki 1995, 2 luku 17§.

Viikin puutaloprojekti, esimerkki²²⁷

Helsingin yliopiston henkilökunnalle vuokrattavaksi tarkoitettun aravalainoitettun pienkerrosta-loalueen investointipäätös tehtiin vuonna 1994. Kohteen tärkein tavoite oli saavuttaa todellinen puurakentamisen teknologinen kehitysaskel innovatiivisten suunnitteluratkaisujen avulla. Hankkeen kustannusten tuli kuitenkin asettua Valtion asuntorahaston asettamaan kustannuspuutteeseen. Valintamenettelyn tuloksena parhaiten hankkeeseen soveltui SR-laatu kilpailu. Myös SR-hintakilpailu ja pääurakkamuodot (kokonais- ja jaettu urakka) pärjäsivät hyvin vertailussa.²²⁸ Todellisuudessa Viikin puukerrostaloprojekti toteutettiin juuri SR-laatu kilpailuna, jossa puurakentamisen kehittäminen siirrettiin *mahdollisimman monen yrityksen tehtäväksi*.

4.3 Yhteenveto talonrakennushankkeesta

Mitä huomioon otettavia erityispiirteitä puukerrostalohankkeeseen liittyy? Yhteenvetona voidaan todeta, että rakennushankkeen hankeprosessia ja prosessiin kuuluvien osapuolten välistä työnjakoa on kuvattu eri asiakirjoissa suunnittelun ja rakentamisen kannalta. Prosessin alkuun kuuluvissa tarveselvitys- ja hankesuunnitteluvaiheissa ratkaistaan rakennushankkeen tekniset, toiminnalliset, taloudelliset sekä myös arkkitehtoniset reunaehdot. Asiakirjoissa on kuvattu prosessi siten, että malli soveltuu yleispätevänä erityyppisiin rakennushankkeisiin. Koska puukerrostaloa ei voida rakentaa betonikerrostalon ehdoilla, pitäisi prosessi analysoida ja mallia kehittää puukerrostalohankkeen kannalta. Urakkamuoto on vastuiden näkökulmasta oleellinen este puukerrostalojen rakentamiselle. Asuinkerrostalohankkeessa tavanomaisin urakkamuoto on työn suorittamisperusteen mukaan kokonaisurakka, jossa pääura-koitsija vastaa tilaajalle rakennushankkeen kokonaisuudesta. Puukerrostalohankkeet ovat kuitenkin toteutusmuodoltaan kokonaisvastuurakentamiseen perustuvia urakoita (KVR), joissa ainakin osa suunnittelijoista on sopimussuhteessa urakoitsijaan. Puukerrostalojen rakennusratkaisujen kehittymisen myötä on mahdollista päästä vakioituun tuotantoon. Tämä mahdollistaisi kilpailu-urakkamuotoiset rakennushankkeet. Puurakenteiden ja hankeprosessin nykyisen kehitysvaiheen perustella tämän urakkamuodon käyttöönottoon näyttäisi vielä olevan matkaa. Vaihtoehtona olisi sopia vastuiden jakamisesta rakennuttajan, rakennusliikkeen ja rakennustuotevalmistajan kesken. Allianssimalli näyttäisi puukerrostalojen rakentamisen kannalta toimivalta ratkaisulta, sillä hankkeissa kootaan jo nyt eräänlainen allianssi, mutta rakenteelliset ja yhteistoiminnalliset tekijät jätetään riittävällä tavalla sopimatta.

227. Peltonen & Kiiras 1998, 96, kirjassa rakennuttajan riskit eri urakkamuodoissa.

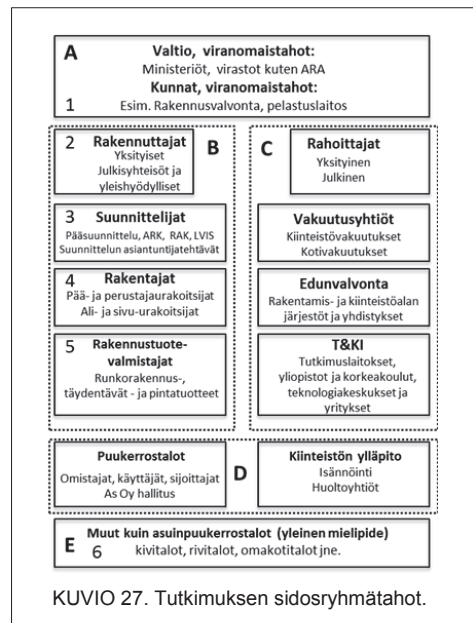
228. Urakkavertailua tehdään rakennuttajan näkökulmasta Peltonen & Kiiraksen (1998, 85) esittämän urakkavertailutaulukon mukaisesti. [Tutkijan kommentti: Rakennustyypiksi on lähtötiedoissa valittu "Rutiinikohde", joka ei voi olla oikea valinta tämän tyyppisessä uutta rakentamistapaa kehittävässä koerakentamishankkeessa].

4.4 Talonrakennushankkeen osapuolet

Mikä merkitys talonrakennushankkeen eri osapuolilla on puukerrostalohankkeessa?

Haastattelututkimusten kohteena olleet sidosryhmätahot ovat keskeisiä osapuolia talonrakennushankkeessa. Ryhmät määriteltiin kuvion 27 mukaisesti. Kuviossa ryhmitellään rakentamisen liiketoimintaympäristössä vaikuttavia eri tahoja kirjainten A–E mukaisesti, sekä osoitetaan numeroilla 1–6 tutkimuksen kohteeksi valitut sidosryhmätahot. Kuviossa käytetyt ot-sikkonimikkeet noudattavat soveltuvin osin Talo 2000-nimikkeistöä. Liiketoimintaympäristön jaottelu on kaaviossa seuraava:

- A. rakentamisen ohjaus ja valvonta
- B. rakennushankkeen toteuttajat
- C. finanssi, edunvalvonta ja T&Kl
- D. kiinteistön omistus, käyttö ja ylläpito
- E. yleinen mielipide ja asenteet (media).



Seuraavissa luvuissa käsitellään tutkimuksen kohteena olevia talonrakennushankkeen sidosryhmiä tarkemmin. Talonrakennushankkeen kulkua käsittelevässä luvussa 4.1 kuvattiin rakentamisen prosessiin liittyviä mekanismeja. Tällä esittelyllä pyritään osoittamaan samalla konteksti, jossa puukerrostalohankkeiden tulisi pärjätä ennen kaikkea rakennuttajien, rakennusliikkeiden ja suunnittelijoiden käsitysten mukaan. *Sidosryhmätahoja käsittelevissä luvuissa (luvut 4.4.1 – 4.4.6) esitellään tutkimuksen kohteeksi valitut sidosryhmätahot ja perustellaan haastattelututkimusta varten tehtyjä perusjoukon ja otannan rajoituksia.*

4.4.1 Rakennuttajat

Kuka haluaa omistaa ja osaa rakennuttaa puukerrostalon?

”Rakennuttajalla tarkoitetaan henkilöä tai organisaatiota, joka ryhtyy rakennushankkeeseen taikka muuta, joka ohjaa tai valvoo rakennushanketta tai näiden puuttuessa tilaaja.”²²⁹ Maankäyttö- ja rakennuslaissa puhutaan rakennushankkeeseen ryhtyvistä: *”Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava siitä, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä myönnetyn luvan mukaisesti. Hänellä tulee olla hankkeen vaativuus huomioon ottaen riittävät edellytykset sen toteuttamiseen sekä käytettävissään pätevä henkilöstö.”*²³⁰ Rakennushankkeen voidaan katsoa laitetun alulle, kun rakennushankkeeseen ryhtyvän aikomus on muuttunut toiminnaksi. Rakennushankkeeseen ryhtyvä: a) ottaa yhteyttä esimerkiksi kaavoitus- ja/tai rakennuslupaviranomaisiin ja b) hankkii rakennuskelpoisen rakennuspaikan. Suomen virallinen tilasto käsittelee rakennuksia omistuksen näkökulmasta. Luettelossa esitetyt tahot toimivat myös lain tarkoittamina rakennushankkeeseen ryhtyvinä tahoina, rakennuttajina.²³¹

1. yksityinen henkilö/ perikunta
2. asunto-osakeyhtiö tai -osuuskunta
3. kiinteistöosakeyhtiö
4. yksityinen yritys
5. valtio- tai kuntaenemmistöinen yritys
6. valtion tai kunnan liikelaitos
7. pankki tai vakuutuslaitos
8. kunta
9. valtio
10. sosiaaliturvarahasto
11. uskonnollinen yhteisö, säätiö, puolue yms.
12. muu tai tuntematon.

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan ensisijaisesti sellaisia rakennuttajaorganisaatioita, jotka rakennuttavat pitkäaikaiseen omaan omistukseensa asuinkäyttöön tarkoitettuja kerrostaloja. Tutkimuksen kohteeksi valitut rakennuttajatahot ovat yleishyödyllisiä tai julkisyhteisöjä. Julkisyhteisöjä edustavat esimerkiksi kunnalliset vuokrataloyhtiöt.

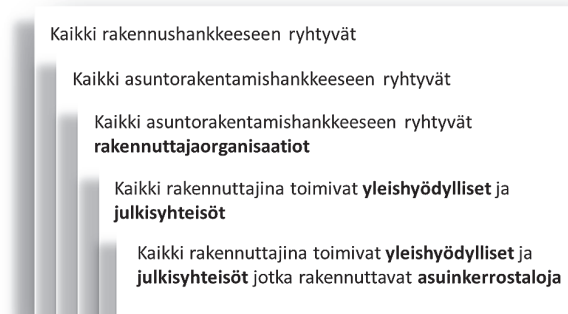
Rakennushankkeeseen ryhtyviä rakennuttajatahoja voidaan tarkastella kuvion 28 mukaisesti. Kuviossa laajimman viitekehyksen muodostavat kaikki rakennushankkeeseen ryhtyvät, tarkimman rajauksen ollessa ”kaikki rakennuttajana toimivat yleishyödylliset ja julkisyhteisöt jotka rakennuttavat asuinkerrostaloja. Tarkastelua voidaan tehdä myös organisaation, toiminnan vaikuttavuuden, ammattimaisuuden, omistamistarkoituksen, rahoituslähteen, raken-

229. Rantanen, Mäkelä & Saunio 2006.

230. Finlex, MRL 2012, 119 §.

231. Tilastokeskus 2012.

nutettavien asuntojen käyttötarkoituksen, käyttäjien tai asuntojen ja rakennuttajaorganisaation maantieteellisen sijainnin mukaan.



KUVIO 28. Rakennuttajaorganisaatioiden toimintaa kuvaava ryhmittely.

Rakennuttajatehtäviä hoitaa joko rakennuttajaorganisaatio omana toimintana tai rakennuttajakonsultin avulla. Rakennuttajan tehtävät on määritelty rakentamis- ja kiinteistöalan yhteisesti hyväksymissä tehtäväluetteloissa. Rakennushankkeen vaativuudesta riippuen rakennuttajatehtäviä hoitavat henkilöt ovat todettavissa rakennuttajan (RAP) ja vanhemman rakennuttajan (RAPS) pätevyysluokkiin.²³² Vapaaehtoiseen menettelyyn perustuvat henkilöpätevyudet toteaa FISE.²³³ Henkilöitä, joilla FISE on todennut olevan pätevyysvaatimusten mukainen pätevyys toimia RAP- tai RAPS-rakennuttajan tehtävissä, on yhteensä 506. Näistä henkilöistä RAP-pätevyys on 401 henkilöllä ja RAPS-pätevyys 107 henkilöllä.

Toimialaluokituksessa rakennuttaminen kuuluu tilastoluokkaan rakennuttaminen ja rakennushankkeiden kehittäminen. ”Tähän kuuluu asuin- ja muiden rakennusten sekä kiinteistöjen rakennuttaminen ja rakennushankkeiden kehittäminen myöhempää myyntiä varten (...). Rakennushankkeiden kehittäminen on toimintaa, jonka tarkoituksena on lisätä yksittäisen kiinteistön tai tietyn alueen ja sen kiinteistöjen arvoa myöhempää myyntiä varten. Tämä käsittää yleensä maanhankinnan ja rakennuttamisen sekä hankkeen rahoituksen. Tähän kuuluu myös valtion ja kuntien rakennuttajatoiminta. Tilastoluokkaan eivät kuulu ”yleinen talonrakentaminen ja perustajaurakointi eli ns. grynderitoiminta, arkkitehti- ja rakennustekniset suunnittelupalvelut, maa- ja vesirakennuskohteiden rakennuttaminen sekä rakennushankkeiden projektinjohtopalvelut. Nämä luokitellaan muissa tilastoluokissa.”²³⁴ Rakennushankkeessa rakennusluvan hakijana on rakennuspaikan omistaja tai haltija. Haltijalla tarkoitetaan esimer-

232. Alempi pätevyystaso (RAP) on rakennuttajan pätevyys, mikä merkitsee kykyä toimia hankkeen vetäjänä. Henkilön tulee omata riittävä rakennusalan ammattitaito sekä hallita rakennuttamiseen liittyvät tehtävät, kuten eri osapuolten tehtävien yhteensovitus, sopimusten-, neuvottelutaidon-, kustannuslaskennan- ja suunnittelun perusteet sekä osata soveltaa niitä käytännön tilanteissa. Ylempi pätevyystaso (RAPS) on vanhemman rakennuttajan pätevyys. Hakijan tulee omata kyky toimia hankkeen vetäjien esimiehenä ja hallita laadullisesti, teknisesti ja taloudellisesti vaativien rakennuskohteiden rakennuttaminen. (RIL 2012)

233. FISE toteaa lakiin ja täydentäviin rakentamismääräyksiin perustuvia suunnittelijoiden ja työnjohtojen pätevyysvaatimuksia. Lisäksi järjestelmään on otettu mukaan myös markkinaehtoisista, vapaaehtoisista, rakennus- ja kiinteistöalan asiantuntijapätevyyskierroksien toteutusta. (FISE 2012)

234. Tilastokeskus 2012.

kiksi rakennuspaikan vuokrannutta tahoa.²³⁵ Rakennuspaikkaa kutsutaan kiinteistöksi, jolla tarkoitetaan ”kiinteistörekisteriin kiinteistönä merkittyä maa- tai vesialueen omistuksen yksikköä. Kiinteistöön kuuluvat sillä sijaitsevat kiinteistön omistajan omistamat rakennukset ja kiinteät laitteet.”²³⁶

Asumisen rahoitus ja kehittämiskeskus (ARA) nimeää hakemuksesta tahoja yleishyödylliseksi. Yleishyödylliseksi nimettyjä tahoja ”on paljon, mutta aktiivisia rakennuttajia vähemmän. Kunnallisia yhtiöitä on noin 900. Niiden lukumäärä kuitenkin vähenee koko ajan kuntaliitosten ja kunnan kiinteistöyhtiöiden fuusioiden seurauksena. Valtakunnallisia toimijoita on noin 10, tosin valtakunnallisuus tarkoittaa monelle niistä keskittymistä suurimpiin kaupunkeihin ja kasvukeskuseutuihin. ARA:n yleishyödylliseksi nimeämiä yhteisöjä on reilut 500 kpl. Suurin osa niistä on pieniä, paikallisia toimijoita.”²³⁷ ”Muu kuin kunta”²³⁸ tai muu julkisyhteisö tai niiden välittömästi omistama osakeyhtiö tai asunto-osakeyhtiö voi saada ARA-vuokra-asuntolainaa vain, jos yhteisö on nimetty yleishyödylliseksi asuntoyhteisöksi (...). ARA selvittää nimeämispäätöksen yhteydessä muun muassa, että yhteisön pääasiallisena toimialana on vuokra- ja asumisoikeusasuntojen ylläpitäminen ja niiden asumiskäyttöön tarjoaminen.”²³⁹

Rakennuttajien edunvalvontatahona toimiva Asunto-, toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry kokoaa yhteen kiinteistöjen ja infrastruktuurin omistajat, rakennuttajat, käyttäjäorganisaatiot, sijoittajat ja palveluntuottajat. Yhdistyksen jäsenistö koostuu Suomen merkittävimmistä asuntojen, toimitilojen ja infran omistajista, rakennuttajista, kiinteistösijoittajista ja kiinteistönjohtamispalveluja tarjoavista yhteisöistä.²⁴⁰ Yhdistyksen verkkosivuilta selviää, että sen jäsenorganisaatioista 40 kuuluu segmenttiin ”asunnot”. Joukossa on merkittävimpiä suomalaisia asuntorakennuttamisen organisaatioita.

Yhteenveto

Kuka haluaa omistaa ja osaa rakennuttaa puukerrostalon? Tutkimuksen perusjoukon muodostavat yleishyödylliset yhteisöt tai julkisyhteisöt, jotka ovat rakennuttaneet omistukseensa asuinkerrostaloja ja toimineet aktiivisina rakennuttajina vuosina 2009–2011. *Perusjoukon suuruus, johon rakennuttajia koskevien kysymysten tulokset on yleistettävissä, on enintään 120.*

235. Helsingin kaupungin rakennusvalvontavirasto 2012.

236. Tilastokeskus 2012.

237. Ahola 2012.

238. ”Arava- ja korkotukilakeja muutettiin 1.9.2004 niin, että kuntien omistamia arava- ja korkotukilainoitettuja vuokratalo- ja kiinteistöyhtiöitä tulivat koskemaan samat yhteisöjen tuoton tuloutusta koskevat säännökset, jotka ovat voimassa lainansaajaksi nimettyjen yleishyödyllisten yhteisöjen osalta” (ARA 2012). ”Kunnat omistavat noin 240 000 valtion lainoittamaa vuokra-asuntoa. Asunnoissa asuu noin 700 000 ihmistä” (Suomen Kuntaliitto 2012).

239. ARA 2012.

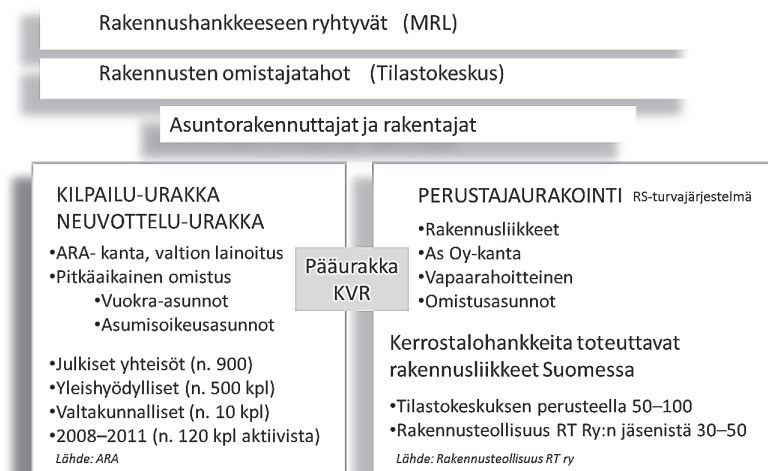
240. RAKLI 2012.

4.4.2 Rakentajat

Kuka osaa ja pystyy rakentamaan puukerrostalon?

Rakentajilla tarkoitetaan tutkimuksen rajauksen mukaisesti sellaisia rakennusliikkeitä, jotka rakentavat asuinkäyttöön tarkoitettuja kerrostaloja.

Rakennusteollisuus RT ry:ltä tiedusteltiin ”kuinka monta sellaista eri rakennusliikettä on Suomessa, jotka ovat viime aikoina toimineet pääurakoitsijoina kerrostalohankkeessa ja pysyvät rakentamaan kerrostalon (Kuvio 29).²⁴¹ Isoilla yrityksillä on alueellisia yksiköjä jotka rakentavat, mutta siis eri yrityksiä? Seuraavassa on referoitu käytyä sähköpostikeskustelua: ”Vastaus riippuu paljolti pääurakan suuruudesta. Mitä isompi pääurakka, sitä vähemmän on toteuttajia (...). RT:n talonrakennustoimialan jäsenistä kaikki suuret ja keskisuuret yritykset (joskus pienet), noin 30–50 kpl, kykenee toteuttamaan kerrostalohankkeen. Rakennusliikkeiden määrä riippuu kohteen laajuudesta ja/tai kohteen vaativuudesta. Vaativuuteen vaikuttavat esimerkiksi rakennuspaikka ja rakentamistapa. Silloin kun kyse on pääurakoinnin ja perustajaurakoinnin eroista, niin keskeistä on asuntokauppaa säätelevän RS-järjestelmän²⁴² tuntemus. RT:n asuntotuotantokyselyn mukaan perustajaurakointina kerrostalohankkeen rakentamiseen kykeneviä rakennusliikkeitä on 30–40 kpl. Tilastokeskuksen toimialatilastoon viitaten näyttäisi koko maassa olevan noin 50–100 yritystä, jotka kykenisivät toimimaan kerrostalokohteen pääurakoitsijoina.”²⁴³



KUVIO 29. Asuntorakentajat ja rakennuttajat. (Lähde: ARA ja Rakennusteollisuus RT ry 2012)

241 Kuviossa urakkamuodoista käytettävät urakkanimet eivät vastaa ohjetiedoston RT 16–10768 2002 käyttämiä nimikkeitä.

242. ”RS-turvajärjestelmä on jäänyt kielenkäyttöön (RS on ”rahallaitosten neuvottelukunnan suosittelu”) 1970-luvulta, jolloin pankit kehittivät sen asunnon ostajan suojaksi” (RS-turvajärjestelmä 2012).

243. Vuoripuro 2012.

Rakennusteollisuus RT ry:ssä toimivan talonrakennusteollisuuden verkkosivuston jäsenrekisterihaun valinta ”talonrakennusala, vapaa haku” antaa tulokseksi kaikkiaan 307 eri yritystä. Rajattaessa haku koskemaan vain asuntorakentamista tulokseksi tulee 107 eri yritystä.²⁴⁴ Rakennuttajien tarjouspyynnön perusteella tehtävään pääurakointiin (Kuvio 29) pystyy suurempi määrä rakennusliikkeitä kuin perustajaurakointiin. Rajoittavia tekijöitä ovat esimerkiksi taloudelliset resurssit sekä projektinjohtokyky vaativissa kerrostalohankkeissa (suunnittelu, rakentaminen, takuuajan velvoitteet).

akentamisen Laatu RALA ry:n²⁴⁵ verkkosivujen jäsenrekisteristä löytyy 168 sellaista yritystä, jotka tekevät pääurakointia talonrakennuksen uudisrakentamiskohteissa. Suunnittelu- tehtävien sisältyessä urakointiin (tarkoittaa esimerkiksi KVR-urakointia) yrityksiä löytyy 86. Projektinjohtototeutuksena talonrakennuksen uudisrakentamiskohteita ilmoittaa tekevänsä 21 yrityksistä. Ajantasaisen yritysrekisterin²⁴⁶ mukaan Suomessa on 363 rakennusliikettä, jonka liikevaihto on vähintään 2 milj.eur ja henkilöstön määrä vähintään 10 henkilöä (Taulukko 9). Rajaukset perustuvat rekisterin tilasto- ja tietorajauksiin. Edellä mainittu luku sisältää 85 samojen yritysten eri paikkakunnilla olevaa toimipisteitä. Todellinen eri yrityksiä kuvaava lukumäärä on täten 278. Valinnassa käytettiin pääkriteerinä ”asuin- ja muiden rakennusten rakentaminen” sekä kahta lisäkriteeriä ”rakennusliikkeitä” ja ”talonrakennusta”. Taulukossa rakennusliikkeet on järjestetty maakuntakohtaisen jaottelun mukaan. Sarakkeissa on esitetty maakunta, maakuntakeskus sekä yritysten pää- ja sivutoimipaikkojen määrä. Sarakkeissa ”Kes.” ja ”%” on kerrottu, kuinka monessa tapauksessa yrityksen toimipaikat sijaitsevat maakuntakeskuksissa sekä mitkä ovat näiden paikkojen prosenttiosuudet. Osuus on pienin Oulussa (18 %) ja suurin Lahdessa (79 %), keskimääräisen osuuden ollessa 49 %. On tosin huomattava, että pääkaupunkiseudun suurissa kaupungeissa (Espoo ja

TAULUKKO 9. Rakennusliikkeiden määrä tarkasteltuna maakunnittain. (Lähde: Fonecta Oy)

Maakunta	Keskus	P	S	Yht.	Kes.	%
1 Etelä-Karjala	Lappeenranta	5	4	9	6	67
2 Etelä-Pohjanmaa	Seinäjoki	7	6	13	7	54
3 Etelä-Savo	Mikkeli	10	1	11	4	36
4 Kainuu	Kajaani	4	1	5	3	60
5 Kanta-Häme	Hämeenlinna	11	4	15	7	47
6 Keski-Pohjanmaa	Kokkola	4	1	5	3	60
7 Keski-Suomi	Jyväskylä	14	6	20	9	45
8 Kymenlaakso	Kouvola	11	2	13	6	46
9 Lappi	Rovaniemi	10	4	14	6	43
10 Pirkanmaa	Tampere	23	8	31	19	61
11 Pohjanmaa	Vaasa	12	5	17	10	59
12 Pohjois-Karjala	Joensuu	16	3	19	14	74
13 Pohjois-Pohjanmaa	Oulu	32	7	39	7	18
14 Pohjois-Savo	Kuopio	9	5	14	9	64
15 Päijät-Häme	Lahti	13	6	19	15	79
16 Satakunta	Pori	12	3	15	6	40
17 Uusimaa	Helsinki	72	5	77	33	43
18 Varsinais-Suomi	Turku	21	6	27	13	48
Yhteensä		286	77	363	177	49

244. Rakennusteollisuus RT 2012.

245. RALA on ”kiinteistö- ja rakennusalan järjestöjen perustama toimija, jonka tavoitteena on parantaa rakentamisen laadun ja terveen kilpailun edellytyksiä. RALA kerää ja ylläpitää tietoa alan yrityksistä, arvioi niitä ja antaa niille pätevyys- ja luokituskatsauksia” (RALA 2012).

246. Yritysrekisteri pyydettiin Fonecta Oy:ltä annettujen yrityksiä koskevien kriteerien mukaan. Fonecta Oy toimitti rekisterin taulukkolaskentatiedoston 28.5.2012, josta on tehnyt suodattamalla eri saraketietojen avulla tässä esitetyt taulukot. (Fonecta 2012)

[illegible]

Yhteenveto

Kuka osaa rakentaa puukerrostalon? Yhteenvetona voidaan edellä esitetystä todeta seuraavaa: Rakennusteollisuus RT ry:n jäsenrekisterissä on 319 talonrakennusta harjoittavaa rakennusliikettä. Rakennusteollisuuden mukaan näistä yrityksistä 30–40 pystyy rakentamaan kerrostalon. Fonectan ajantasaisessa rekisterissä on 363 sellaista rakennusliikettä, jonka liikevaihto on vähintään 2 milj.eur ja henkilöstön määrä vähintään 10 henkilöä. Rajattaessa rekisterin tietoja siten, että yrityksen liikevaihto on vähintään 10 milj.eur ja henkilöstön määrä vähintään 20 henkilöä, saadaan eri yritysten lukumääräksi 32. Rakennusliikkeitä, joilla on talonrakennustoimintaa useammalla kuin yhdellä paikkakunnalla, on 12.

Perusjoukon suuruus, johon rakennusliikkeitä koskevien kysymysten tulokset on yleistettävissä, on enintään 35.

Pientaloteollisuus PTT ry:n verkkosivujen mukaan yhdistyksen varsinaisina jäseninä on 16 pientaloja valmistavaa yritystä. Lisäksi yhdistyksellä on 61 kumppanuusjäsentä, jotka toimittavat taloteollisuudelle materiaaleja ja tuotteita. ”PTT on johtavien suomalaisten puu-, hirsi- ja kivitalovalmistajien vuonna 1999 perustama yhdistys, jonka tavoitteena on pientalorakentamisen ja -asumisen edistäminen.”²⁴⁸

Tilastokeskuksen tilastotietokannan toimipaikkalaskurin²⁴⁹ perusteella tilastointiluokassa 16 (Taulukko 11) on kaikkiaan 2 827 yritystä. Lukuun sisältyvät muut taulukossa esitetyt luvut. Taulukon kahdessa vasemman puoleisessa sarakkeessa on esitetty toimialaluokkien koodit ja nimet. Muissa sarakkeissa on esitetty koko Suomessa toimivien yritysten määrä henkilöstöluvun mukaan luokiteltuna. Toimialaluokan sisällä on useita eri tilastointiluokkia. Puuelementejä ja puisia rakennusosia valmistavat yritykset kuuluvat taulukossa oleviin luokkiin ”puun sahaus, höyläys ja kyllästys” (1 136 yritystä), ”puutalojen valmistus” (241 yritystä) ja ”muu rakennuspuusepäntuotteitten valmistus” (692 yritystä).

Taulukossa 11 on erotettu viivalla perusteellisuuden ja jatkojalostusteollisuuden toimialueet (vertaa kuvio 30, vasemman puoleinen kuvio). Siinä missä perusteellisuus käyttää tuotantoyksikköinä kuutio- ja neliömetrejä, jatkojalostusteollisuus käyttää tuotantoyksikköinä kappaleita (kpl).²⁵⁰ Toiminta- ja ajattelutapaerot tuovat omat haasteensa puukerrostalojen rakentamisen tarkasteluun, sillä rakennusten rakentamisessa vaaditaan yksittäisten kappaleiden ja valmistusyksiköiden käsittelyyn liittyvien tekijöiden osaamista. Prosessiteollisuuden periaatteita on haasteellista sovittaa talonrakennushankkeen prosesseihin. Metsäyhtiöt ovat kuitenkin tulleet mukaan talonrakennusbisnekseen.

TAULUKKO 11. Puutuotealan yritysten määrä henkilöstön suuruusluokan mukaan. (Lähde: Tilastokeskus 2012)

Toimiala Näringsgren Industry	Toimipaikat toimialoitain ja henkilöstön suuruusluokan mukaan (Tilastokeskus 2012)	Yhteensä Total Total	Henkilöstön suuruusluokka - Antalet anställda - Personnel size					
			0-1	2	3	4	5	6-9
			0-4	5-9	10-19	20-49	50-99	100+
16	Sahatav., puu- ja punontatuot. valmistus	2 827	2 256	197	143	130	55	46
16100	Puun sahaus, höyläys ja kyllästys	1 136	952	68	38	41	25	12
16211	Vanerin ja vaneriviilun valmistus	48	26	1	4	3	3	11
16212	Lastulevyn valmistus	2	1	0	0	0	1	0
16213	Kuitulevyn valmistus	7	3	1	1	1	1	0
16220	Asennettavien parkettilevyjen valmistus	7	2	0	1	2	1	1
16231	Puutalojen valmistus	241	156	22	24	17	12	10
16239	Muu rakennuspuusepäntuott. valmistus	692	507	62	49	53	9	12
16240	Puupakkausten valmistus	172	106	32	20	11	3	0
16290	Muiden puutuott. ja punontatuott. valmistus	522	503	11	6	2	0	0

248. PTT 2012.

249 ”Kohderyhmälaskurin lukumäärät perustuvat Tilastokeskuksen yritys- ja toimipaikkarekisterin toimipaikka-aineistoon. Aineisto sisältää liiketoiminnasta arvolisäverovelvollisten ja/tai työnantajina toimivien yritysten, yksityisten elinkeinonharjoittajien ja voittoa tavoittelemattomien yhteisöjen toimipaikat. Maatilataloudesta ovat mukana työnantajina toimivat tilat. Lukumäärät päivitetään laskuriin noin neljä kertaa vuodessa” (Tilastokeskus 2012).

250. Luokka 1622, parkettilevyjen valmistus kuuluu jatkojalostusteollisuuden puolelle, mutta tuotanto- ja myyntiyksikköinä käytetään neliömetrejä.

Yhteenveto

Kuka osaa tehdä kerrostaloihin soveltuvia puisia rakenneosia ja elementtejä? Yhteenvetona voidaan edellä esitetystä todeta seuraavaa: Kerrostalon rakenneosia valmistamaan pystyviä yrityksiä voidaan ajatella olevan sellaiset yritykset, joilla on henkilöstöä vähintään 20 (Taulukko 11). Tämän rajauksen perusteella on yrityksiä näissä tilastoluokissa seuraavasti:

1. Puun sahaus, höyläys ja kyllästys: 68 kpl
 2. Puutalojen valmistus: 39 kpl
 3. Muu rakennuspuusepäntuotteiden valmistus: 64 kpl
- Yhteensä 171 yritystä.

Tilastoista ja rekistereistä on haasteellista löytää esimerkiksi puuelementtejä valmistavien yritysten täsmällistä lukumäärää. Tämä johtuu siitä, että yrityksillä on sivutoimialoina rakenneosien valmistusta ja nämä tiedot eivät välttämättä ole mukana lukumäärissä.

Puuelementtiteollisuutta koskevan tutkimuksen perusjoukon muodostavat puuelementtejä valmistavat yritykset. Perusjoukon suuruus, johon kysymysten tulokset on yleistettävissä, on enintään 39.

4.4.4 Suunnittelijat

Kuka osaa laatia puukerrostalon rakennussuunnitelmat ja suunnitella toimivat rakenteet?

”Rakennus- ja erityissuunnitelman laatijalla tulee olla rakennushankkeen laadun ja tehtävän vaativuuden edellyttämä koulutus ja kokemus.”²⁵¹ ”Rakennushankkeeseen ryhtyvän käytettävissä tulee olla riittävän ajoissa ja suunnittelutehtävän vaativuutta vastaavasti pätevyysvaatimukset täyttävät suunnittelijat.”²⁵² Suunnittelijoiden pätevyysvaatimukset on säädetty lain pohjalta Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa A2, rakennuksen suunnittelijat ja suunnitelmat, määräykset ja ohjeet 2002.²⁵³ Tässä luvussa käsitellään tarkemmin pääsuunnittelua, rakennussuunnittelua ja rakennesuunnittelua.

Rakennushankkeen suunnittelun tehtäväluetteloissa²⁵⁴ on esitetty kahdeksan keskeistä rakennushankkeeseen liittyvää suunnittelualaa. Asuinkerrostalohankeen kannalta keskeisimmät suunnittelutehtävät ovat pää-, arkkitehti-, rakenne- ja talotekninen suunnittelu. Muita suunnittelutehtäviä ovat geotekninen, akustinen sekä sisustus- ja valaistussuunnittelu. Näiden lisäksi rakennushankkeessa voidaan tarvita muita erityisalueiden suunnittelijoita esimer-

251. Finlex MRL, 123§.

252. RakMK A2, 5.

253. RakMK A2 2002.

254. RAKLI 2012.

kiksi teknisten, taloudellisten tai toiminnallisten syiden vuoksi. Tällaisia suunnittelijoita voivat olla esimerkiksi esteettömyyteen, paloturvallisuuteen, energiatehokkuuteen, hiilijalanjälkilaskentaan tai ympäristöluokituksiin liittyvät suunnittelijat. Puukerrostalohankkeiden toteutumiselle olisi varmasti myös eduksi, jos rakennushankkeeseen ryhtyvien tueksi olisi tarjolla suunnitteluosaamisen lisäksi tähän erityisalaan liittyvää konsulttiapua.

Käytettävissä olevia, eri suunnittelualojen resursseja kuvaa toimialapaikkatilasto (Taulukko 12).²⁵⁵ Taulukon mukaan arkkitehtipalveluja tarjoavia yrityksiä on kaikkiaan 1 994, rakenneteknisiä palveluja tarjoavia 1 122, ja talotekniikkaan liittyviä palveluja tarjoavia yhteensä 1 498. Taulukon rivi ”muu rakennustekninen palvelu” sisältää erilaisia asiantuntijaryhmiä, kuten esimerkiksi äänitekniinen ja palotekninen suunnittelu.

TAULUKKO 12. Suunnittelutoimistojen määrä henkilöstön suuruusluokan mukaan. (Lähde: Tilastokeskus 2012)

Toimiala Näringsgren Industry	Toimipaikat toimialoittain ja henkilöstön suuruusluokan mukaan (Tilastokeskus 2012)	Yhteensä Totalt Total	Henkilöstön suuruusluokka - Antalet anställda - Personnel size						
			0-1	2	3	4	5	6-9	
			0-4	5-9	10-19	20-49	50-99	100+	
71	Arkkit.- ja ins.palvelut; tekninen testaus	10 774	9 255	779	409	242	52	37	
71110	Arkkitehtipalvelut	1 994	1 807	106	58	21	2	0	
71121	Yhdyskuntasuunnittelu	669	587	30	26	18	3	5	
71122	Maa- ja vesirakentamisen tekninen palvelu	269	224	16	14	11	2	2	
71123	Rakennetekninen palvelu	1 122	982	78	40	14	4	4	
71124	LVI-tekninen suunnittelu	600	527	37	26	8	1	1	
71125	Sähkötekniinen suunnittelu	898	772	75	29	19	3	0	

Rakennushankkeen suunnittelijapätevyudet todennetaan rakennuslupahakemuksessa vaadittavassa selvityksessä. Rakennuksen suunnittelusta ja suunnittelijoista on pääsuunnittelijalle, vastaavalle ARK-rakennussuunnittelijalle, vastaavalle rakennesuunnittelijalle ja vastaavalle LVI-suunnittelijalle selvityslomakkeelle varattu nimetyt paikat. Muut suunnittelijat täytetään kohtiin ”vastaava muun erityisalueen suunnittelija”.²⁵⁶ Tässä tutkimuksessa on kohteeksi valittu arkkitehdit ja rakennesuunnittelijat. Myös pääsuunnittelijan tehtäviä käsitellään, sillä arkkitehti toimii asuinkerrostalohankkeissa lähes poikkeuksetta pääsuunnittelijana.

Pääsuunnittelija

Maankäyttö ja rakennuslain mukaan ”rakennuksen suunnittelussa tulee olla suunnittelun kokonaisuudesta ja sen laadusta vastaava pätevä henkilö, joka huolehtii siitä, että *rakennussuunnitelma ja erityissuunnitelmat muodostavat kokonaisuuden, joka täyttää sille asetetut*

255. Tilastokeskuksen 2012.

256. Helsingin kaupungin rakennusvalvontavirasto 2012.

vaatimukset (pääsuunnittelija). Kustakin erityissuunnitelmasta vastaava henkilö huolehtii siitä, että suunnitelma täyttää sille asetetut vaatimukset.²⁵⁷

”Suunnittelua aloitettaessa rakennushankkeeseen ryhtyvän tulee pääsuunnittelijaa apuna käyttäen selvittää rakennushankkeen vaatimat ja riittävät tosiasialliset edellytykset hankkeen suunnitteluun ja toteuttamiseen, huolehtia rakennussuunnittelun ja erikoisalojen, suunnittelun tarpeen määrittelemisestä, sekä järjestää suunnittelijoiden yhteistyö rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeen laatimiseksi.”²⁵⁸ Pääsuunnittelijan tehtävät on kuvattu tarkemmin pääsuunnittelun tehtäväluettelossa.²⁵⁹ Pääsuunnittelijan tehtävässä toimii yleensä rakennussuunnittelija. Poikkeuksen voivat muodostaa teknisesti vaativat rakennushankkeet joissa ”voi olla perusteltua, että pääsuunnittelijan tehtävän ottaa joku erityissuunnittelijoista.”²⁶⁰

Vaativuusluokan A henkilöpatvevyyden on uudisrakentamiskohteita varten hankkinut rekisterin mukaan kaikkiaan 581 arkkitehtia tai rakennusarkkitehtia. Rakennus-, LVI- ja kiinteistöalan henkilöpatvevyyksiä myöntävän FISE:n rekisterissä on AA-vaativuusluokan uudisrakentamiskohteiden päteviä pääsuunnittelijoita²⁶¹ yhteensä 316 (Taulukko 13).²⁶² Näistä henkilöistä 252 on suorittanut yliopistossa tai korkeakoulussa arkkitehdin tutkinnon, 53 on suorittanut rakennusarkkitehdin tutkinnon, neljällä on sisustusarkkitehdin tutkinto ja kuudella insinööri-koulutustausta.

TAULUKKO 13. Pääsuunnittelijapatvevyydet. (Lähde: FISE 2012)					
Luokka	ARKKIT	RAK.ARKKIT	SIS.ARKKIT	DI + RI	Yhteensä
AA	243	49	4	6	302
A	9	4	1	0	14
Yhteensä	252	53	5	6	316

Arkkitehdit

Kuka osaa laatia puukerrostalon rakennussuunnitelmat? Arkkitehdeilla tarkoitetaan tutkimuksen rajauksen mukaisesti sellaisia arkkitehtitoimistoissa työskenteleviä arkkitehteja, jotka kokemuksensa ja resurssiensa puolesta pystyvät suunnittelemaan vaativan kerrostalohankkeen ja jotka voivat toimia hankkeessa pääsuunnittelijana. Rakennussuunnittelutehtävien

257. Finlex MRL, 120 § 2012.

258. RakMK A2 6.

259. RT 10–10764, 2001. PS01.

260. Helman 2004, 69.

261. ”Pääsuunnittelijan pätevyiden asiantuntijalautakunta toteaa, että tämä pätevyiden toteaminen yksinään ei anna hakijalle kelpoisuutta toimia tietyn hankkeen pääsuunnittelijana. Kelpoisuuden arvioinnin suhteessa hankkeen vaativuuteen sekä päätöksen kelpoisuudesta pääsuunnittelijaksi asianomaiseen hankkeeseen tekee aina rakennusvalvontaviranomainen. Pääsuunnittelijan pätevyiden toteamisen menettelyn sihteerijärjestönä toimii Suomen Arkkitehtiliitto SAFA. Järjestelmä muodostuu pätevydet toteavista pätevyyslautakunnista ja niitä hoitavista sihteerijärjestöistä sekä pätevyyslautakunnat nimittävistä ja pätevydet rekisteröivästä sekä rakennusvirhekortit hyväksyvistä FISE Oy:stä. FISE tekee sopimuksen sihteerijärjestön kanssa tiettyyn rakentamisen osa-alueeseen liittyvän pätevyyslautakunnan tehtävien hoidosta” (FISE 2012).

262. FISE 2012.

vaativuudesta ja suunnittelijoiden pätevyydestä on esitetty kriteerit rakentamismääräyskoelman osassa A2.²⁶³ Tässä tutkimuksessa puukerrostalohanketta pidetään erittäin vaativana rakennushankkeena. Rakennussuunnittelijan pätevyudeksi vaaditaan tällöin AA-vaativuusluokan²⁶⁴ suunnittelija joka on ”suorittanut arkkitehdin tutkinnon teknillisessä korkeakoulussa tai yliopistossa ja on toiminut rakennussuunnittelijana vaativuusluokan A suunnittelutehtävissä vähintään viiden vuoden ajan ja osallistunut vaativuusluokan AA hankkeiden rakennussuunnitteluun. [Myös] A-luokan pätevyyden täyttävä rakennussuunnittelija, jolla on edellä mainittu kokemus ja jolla voidaan katsoa olevan tehtävän vaatimat edellytykset. Rakennussuunnittelun vaativuusluokassa tämä tarkoittaa ”erittäin vaativaa toiminnallista ja arkkitehtonista tavoitetasoa” tai ”suunnittelutehtävä [on] erittäin vaativaan ympäristöön tai rakennuspaikalle.”²⁶⁵

Arkkitehtipalveluja tarjoavien yritysten määrä on kasvanut viime vuosien aikana. Artikkelissa ”Arkkitehtuurin talous”²⁶⁶ tarkastellaan arkkitehtuurin taloudellista merkitystä osana rakennusklusteria. Artikkelin yhteydessä olevan tilaston mukaan Suomessa oli vuonna 2008 arkkitehtitoimistoja 1 598. Näistä arkkitehtitoimistoista 334 oli henkilöstömäärän perusteella osittain hoidettuja (Näissä toimistoissa on ilmoitettu työskentelevän alle yksi henkilö). Arkkitehtitoimistojen Liiton jäsenyritysten määrä on yli 240. Verkkosivuilta löytyvän jäsenrekisterin mukaan yrityksistä 114 ilmoittaa suunnittelevansa asuinrakennuksia, kun kriteereinä käytettäessä ”rakennussuunnittelu”, ”asuinrakennukset”, ”asuinrakennukset”.²⁶⁷ Suomen Arkkitehtiliiton vuosikirjan mukaan yhdistyksellä oli 3 124 varsinaista jäsentä vuonna 2011.²⁶⁸ Suomen konsulttitoimistojen liiton verkkosivuston yrityshausta löytyy puolestaan toimialahakukriteerillä ”Arkkitehtuuri – ARK” yhteensä 27 eri yritystä.²⁶⁹

Rakennesuunnittelijat

Kuka osaa suunnitella puukerrostalon toimivat rakenteet? Rakennesuunnittelijalla tarkoitetaan tutkimuksen rajauksen mukaisesti sellaisia rakennesuunnittelutoimistoissa työskenteleviä rakennesuunnittelijoita, jotka kokemuksensa ja resurssiansa puolesta pystyvät suunnittelemaan vaativan kerrostalon rakenteet. Suunnittelutehtävien vaativuudesta ja suunnittelijoiden pätevyydestä on esitetty kriteerit rakentamismääräyskoelman osassa A2.²⁷⁰ Tässä tutkimuksessa puukerrostalohanketta pidetään erittäin vaativana rakennushankkeena. Rakennesuunnittelijan pätevyudeksi vaaditaan tällöin AA-vaativuusluokan suunnittelija joka ”on

263. RakMK A2 2002.

264. FISEn toimitusjohtaja Klaus Söderlundin (2013) mukaan sihteerijärjestönä SAFA ei ole halunnut todeta arkkitehteille rakennussuunnittelijan AA-pätevyyksiä.

265. RakMK A2 2002, 12–13.

266. Alanen 2010.

267. ATL, jäsenrekisteri 2012.

268. SAFA 2012, 20.

269. SKOL 2012.

270. RakMK A2 2002.

suorittanut teknillisen korkeakoulun tai yliopiston diplomi-insinöörin tutkinnon tai suorittanut ammattikorkeakoulun tai teknillisen oppilaitoksen rakennus- (tai konerakennuksen insinöörin tutkinnon tai vastaavan aiemman tutkinnon) ja on lisäksi suorittanut alla mainittua oppimäärää vastaavat ao. suunnittelijan opinnäytteet luokassa 1(AA), sekä on rakennesuunnittelijana hankkinut alla mainitun suunnittelukokemuksen. Puurakenteiden, runkorakenteiden kohdalla tämä tarkoittaa vaatimusta, jonka mukaan suunnittelija on suorittanut vähintään oppimäärän, joka vastaa rakenteiden mekaniikassa 14 ov [ja] puurakenteiden suunnittelussa 7 ov [laajuutta]. Suunnittelukokemusta [tulee olla] yleensä vähintään neljä vuotta ja näyttöä yksi vuosi AA-vaativuusluokan puurakenteiden suunnitteluun osallistumisesta”. Lisäksi rakennusmääräyskokoelmassa säädetään yleisistä rakenteita koskevista vaatimuksista, rakennusfysiikkaan liittyvistä tekijöistä sekä pohjarakenteista (rakennuksen perustaminen).²⁷¹

TAULUKKO 14. Rakenneteknisiä suunnittelijoita
FISE Oy:n rekisterin mukaan. (Lähde: FISE 2012)

Suunnitteluala/luokka	AA	A
Puurakenteet	27	47
Betonirakenteet	319	168
Teräsrakenteet	151	75
Rakennusfysiikka	24	300
Pohjarakenteet	76	27
Tärinäasiantuntija	24 (aa)	6(a)
Paloturvallisuus	8 (aa)	19(a)

Todettuja henkilöpatvevyyksiä puurakenteiden rakennesuunnitteluun AA-vaativuusluokassa on 27 (Taulukko 14).^{272, 273} Henkilöpatvevydet toteaa FISE Oy, joka ylläpitää rekisteriä patveviksi todetuista henkilöistä. Puurakenteiden vertailukohtana voidaan pitää muita AA-patvevyyden omaavia henkilömääriä, joita betonirakenteissa on 319 ja teräsrakenteissa 151. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL verkkosivuston mukaan yhdistyksen jäsenistö koostuu yli 6 000:sta rakennus-, yhdyskunta-, ympäristö- ja kiinteistöalan diplomi-insinööriä, tekniikan lisensiaatista ja tohtorista sekä teekkarista.²⁷⁴ Jäsenistöä ei ole saatavilla avoimesta rekisteristä. Sen sijaan suunnittelu- ja konsulttitoimistojen liiton verkkosivustolta on avoin

271. RakMK A2 2002, 15.

272. Päivämäärällä 7.1.2013 FISEn rekisterissä on 34 puurakenteiden AA-patvevyyden omaavaa henkilöä.

273. FISE 2012.

274. RIL 2012.

rekisteri, josta rajauksella "Rakennetekniikka – RAK" löytyy 61 yritystä. Näistä yrityksistä 17:n työntekijämäärä on yli 100 (Taulukko 15).²⁷⁵

TAULUKKO 15. Rakennesuunnittelijat. (Lähde: SKOL 2012)

Suunnitteluala/ henkilöstömäärä	Kaikki*	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	>100
Rakennetekniikka	61	61	39	27	21	18	17

*Kaikki: SKOL -rekisteristä löytyvät kaikki "Rakennetekniikka- RAK" yritykset

Yhteenveto

Kuka osaa laatia puukerrostalon rakennussuunnitelmat? Yhteenvetona voidaan todeta edellä esitetystä seuraavaa: SAFA:n jäseniä on 2 971. FISE:n rekisterissä on AA-vaativuusluokan pääsuunnittelijapätevyyden suorittaneita henkilöitä, joilla on suoritettuna arkkitehdin tutkinto yliopistossa tai teknillisessä korkeakoulussa, yhteensä 243. Tilastokeskuksen toimialaluokassa "Arkkitehtipalvelut" on rekisteröity 1 994 yritystä. Näistä 187 yrityksellä henkilöstömäärä on vähintään 4. ATL:n jäsenenä arkkitehtitoimistoista on reilut 240. Näistä yrityksistä 114 ilmoittaa suunnittelevansa asuinkerrostaloja. *Arkkitehteja koskevan tutkimuksen perusjoukon muodostavat arkkitehtitoimistot. Perusjoukon suuruus, johon arkkitehteja koskevien kysymysten tulokset on yleistettävissä, on enintään 100.*

Kuka osaa suunnitella puukerrostalon toimivat rakenteet? Yhteenvetona edellä esitetystä voidaan todeta seuraavaa: Tilastokeskuksen toimipaikkatilaston mukaan rakenneteknisiä suunnittelupalveluita tarjoavia rakennesuunnittelutoimistoja on 1 122 (Taulukko 11). Suunnittelu- ja konsulttitoimistojen liiton jäsenrekisterin mukaan rakennesuunnittelua tarjoavia suunnittelutoimistoja on kaikkiaan 61. Rakennusinsinöörien liiton jäsenkuntaa on kaikkiaan 6 000. FISE-päteviä AA-luokan rakennesuunnittelijoita on puurakenteissa 27, betonirakenteissa 319 ja teräsrakenteissa 151. *Rakennesuunnittelijoita koskevan tutkimuksen perusjoukon muodostavat rakennesuunnittelutoimistot. Perusjoukon suuruus, johon kysymysten tulokset on yleistettävissä, on enintään 100.*

275. SKOL 2012.

4.4.5 Viranomaiset

Kuka antaa luvan puukerrostalon rakentamiselle?

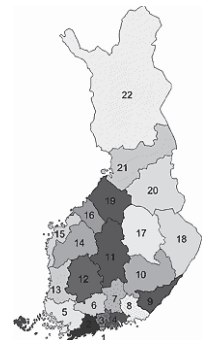
Suomessa oli 324 kuntaa vuonna 2010.²⁷⁶ Kuntien määrä väheni kuuden kuntaliitoksen myötä vuoden 2011 aikana ja myös maakuntarakenteessa tapahtui muutoksia Itä-Uudenmaan maakunnan yhdistyessä Uudenmaan maakuntaa. Maakuntia on kaikkiaan 19 ja alueellisia pelastuslaitoslaitoksia 22 (Kuviot 31 ja 32).²⁷⁷

Julkisen sektorin ja viranomaistahojen tehtävänä on lakien, asetusten ja määräysten laatiminen sekä niiden toteuttamisen valvonta. Rakentamismääräyksiä ovat kritisoineet etenkin puurakentamisen edunvalvontaa hoitavat tahot. Syynä tähän on ollut se, että puukerrostalojen rakentamisen esteenä on pidetty tulkintoja, joita kuntien rakennusvalvonta- ja paloviranomaisten ovat tehneet määräyksistään.^{278, 279} Esimerkiksi ympäristöministeriön toteuttamassa ns. normitalkoissa selvitettiin avoimesti rakennusmääräyksiin liittyviä, rakentamis- ja kiinteistöalan eri toimijoiden kokemia puutteita ja esteitä. Normitalkoiden yhtenä mielipiteiden keräystapana oli web-kysely, johon vastasi kaikkiaan 828 henkilöä. Kysymykseen, pitääkö määräysten tulkintaa yhdenmukaistaa, 93,3 % vastanneista valitsi ”kyllä”.²⁸⁰

Viranomaisen ammattitaitoon ja osaamiseen kohdistuu jatkuvasti muuttuvien määräysten valvonnassa odotuksia ja vaatimuksia. Rakennustarkastuskirjassa²⁸¹ luonnehditaan kunnan rakennustarkastajaa moniosaajaksi, jolla on oltava ”rakennustekniikan, arkkitehtuurin ja hallintojuridiikan tietoja ja taitoja.” Rakentamismääräysten mukaan



KUVIO 31. Suomen 19 maakuntaa. (Lähde: Wikipedia 2012)



KUVIO 32. Pelastuslaitokset ja niiden alueet Suomessa. (Lähde: Sisäasiainministeriön pelastusosasto 2012)

276. Tilastokeskus, luokitustiedotteet 2011.

277. "Vuoden 2004 alussa yksittäisille kunnille aikaisemmin kuuluneet pelastustoimen tehtävät siirrettiin 22:n alueellisen pelastuslaitoksen hoidettavaksi. Kunnille jää kuitenkin velvollisuus järjestää sammutusvesihuolto, yleisten väestönsuojien rakentaminen ja kunnan omien poikkeusolojen johtokeskusten rakentaminen ja ylläpito. Ahvenanmaalla on pelastustoimessa oma maakunnallinen lainsäädäntönsä" (Sisäasiainministeriön pelastusosasto 2012).

278. "Rakennus on asumiseen, työntekoon, varastointiin tai muuhun käyttöön tarkoitettu kiinteä tai paikallaan pidettäväksi tarkoitettu rakennelma, rakenne tai laitos, joka ominaisuuksiensa vuoksi edellyttää viranomaisvalvontaa turvallisuuteen, terveellisyteen, maisemaan, viihtyisyyteen, ympäristönäkökohtiin taikka muihin tämän lain tavoitteisiin liittyvistä syistä" (Finlex, MRL 113 § 2012).

279. "Eri viranomaisten keskinäisiä toimivallan rajoja ja vastuuta olisi selkiytettävä. Esimerkkinä tästä ovat palo- ja rakennusviranomaiset ja kunnan rakennusvalvontaviranomaiset. Viranomaisten olisi järjestettävä normien soveltajille lisää koulutusta ja neuvontaa. Normeja säädettäessä olisi selvitettävä tarkemmin normien kustannusvaikutukset. Kaupunkiseutujen kuntien viranomaisten on lisättävä yhteistyötä tulkintojen yhtenäistämiseksi" (Martinkauppi 2009, 46).

280. Martinkauppi 2009.

281. Rakennustarkastuskirja 2004, 3.

huolehtimisvelvollisuus kuuluu rakennushankkeeseen ryhtyvälle.²⁸² ”Viranomaisen tarkastelee rakentamista yleisen edun kannalta.”²⁸³

Yksi käytäntöjä yhtenäistävä tekijä olisi varmasti rakennuslupaan liittyvien lomakkeiden yhtenäistäminen eri kuntien kesken. Kysymys ei tietenkään ole pelkistä lomakkeista, vaan erityisesti niiden käyttöön ja tulkintaan liittyvistä tekijöistä. Lomakkeiden avulla osoitetaan rakentamismääräysten vaatimusten täyttyminen. Nyt tilanne näyttää olevan se, että suurimmalla osalla kunnista on itse laaditut, toisistaan poikkeavat lomakkeet. Varsinaisen lupakaavakkeen lisäksi rakennuslupaan liittyy varsin suuri joukko eri asioiden selvittämiseen vaadittavia lomakkeita. Esimerkiksi arkkitehdin kannalta tilanne on varsin kiusallinen, sillä eri kunnissa vaatimustaso vaihtelee suuresti. Pääkaupunkiseudun kunnat ovat lupamenettelyssä lomakkeiden perusteella arvioituna kaikkein tarkimpia. Myös Suomen kuntaliitto on tuottanut kaupunkien ja kuntien käyttöön lomakemallit. Olisi selvitettävä, kuinka yleisesti nämä ovat käytössä. Kuntaliitosten toteutuessa suunnitellussa laajuudessaan, voidaan rakentamista koskevien käytäntöjenkin olettaa yhdenmukaistuvan seudullisten rakennusvalvontayksiköiden myötä.

Rakennustarkastusyhdistyksellä oli vuoden 2011 lopussa 649 jäsentä. ”Yhdistys toimii kuntien rakennusvalvontahenkilöstön välisenä yhdyssiteenä, työskentelee rakennusvalvontaan kuuluvien eri alojen ja työmuotojen kehittämiseksi ja yhdenmukaistamiseksi sekä jäsentensä ammatillisen kehityksen edistämiseksi.”²⁸⁴ Suomen Pelastusalan Keskusliitto (SPEK) jäsenkuntaan kuuluu 21 valtakunnallista pelastustoimen intressipiiriin kuuluvaa järjestöä tai edunvalvontatahoa. Tällaisia tahoja ovat esimerkiksi Finanssialan keskusliitto, jonka toiminnan piiriin kuuluvat vakuutusyhtiöt. Yhdistyksen alueellisia jäseniä ovat 13 alueellista pelastuslaitosta.²⁸⁵

Yhteenveto

Kuka haluaa antaa luvan puukerrostalolle? Yhteenvetona voidaan todeta edellä esitetystä seuraavaa: Suomessa on yhteensä 324 kuntaa, 19 maakuntaa ja 22 alueellisia pelastuslaitosta. Tutkimuksen perusjoukon muodostavat viranomaisista pelastuslaitokset ja maakuntakeskusten rakennusvalvonnat. *Tutkimuksen perusjoukon suuruus, johon viranomaisia koskevan kysymysten tulokset on yleistettävissä, on 40 (18 maakunnan keskuskaupungit + pelastuslaitokset 22=40).*

282. RakMK A2 2002.

283. Jääskeläinen 2004, 127.

284. RTY 2012.

285. SPEK 2012.

4.4.6 Media

Kuka kirjoittaisi puukerrostaloista?

Kokonaisuudessaan ”media-alaa kutsutaan yleisesti media- ja viihdetoimialaksi, sillä valta-osa mediasisällöstä voidaan lukea viihteeksi.”²⁸⁶ Media on myös yleiskäsite, jolla voidaan tarkoittaa joko kaikkia tiedotusvälineitä tai esimerkiksi yksittäistä julkaisua. Julkaisutoiminta kuuluu tilastokeskuksen toimialaluokkaan ”Informaatio ja viestintä”.²⁸⁷ Tässä tutkimuksessa medialla tarkoitetaan ”vähintään neljä kertaa viikossa ilmestyviä sanomalehtiä (...). Ne voivat ilmestyä painetussa tai sähköisessä muodossa Internet mukaan lukien.”²⁸⁸ Kansallisen mediatutkimuksen mukaan ”painettujen lehtien merkitys on säilynyt (...) ja samanaikaisesti erityisesti sanomalehtien digitaalisten sisältöjen lukeminen on yleistynyt ja erilaisten lukutapojen yhteiskäyttö lisääntynyt.”²⁸⁹ Kansalliskirjaston 3.1.2012 saakka ylläpitämältä suomalaisia verkkolehtiä kokoavalta sivustolta löytyy linkit kaikkiaan 1 805:een eri verkkojulkaisuun. Sanomalehtiin johtavia linkkejä verkkosivuilta löytyy yhteensä 276 kpl. Julkaisu on luokiteltu neljään luokkaan seuraavasti:²⁹⁰

- sanomalehdet
- yleisaikakauslehdet
- lasten- ja nuortenlehdet
- harrastelehdet.

Sanomalehtien liiton mukaan sanomalehtiä on kaikkiaan 240 (Taulukko 16). Suurin osa lehdistä on pienilevikkisiä paikallislehtiä. Esimerkiksi Uudellamaalla eri lehtiä on 35, Pohjois-Pohjanmaalla 22 ja Varsinais-Suomessa 21. ”Sanomalehtien liiton jäsenenä on 142 yritystä, (...) jotka ovat sanoma- ja kaupunkilehtien julkaisijoita, konserniyhdistöitä, jakeluyhtiöitä, kuva- ja uutistoimistoja, markkinointiyhtiöitä ja sanomalehtipainoja. Liittoon kuuluu 181 sanomalehteä ja 58 kaupunkilehteä.”²⁹¹

TAULUKKO 16. Sanomalehdet maakunnittain. (Lähde: Sanomalehtien liitto)

Maakunta	Lehdet (kpl)
1 Uusimaa	35
2 Varsinais-Suomi	18
3 Satakunta	13
4 Kanta-Häme	9
5 Pirkanmaa	21
6 Päijät-Häme	6
7 Kymenlaakso	9
8 Etelä-Karjala	9
9 Etelä-Savo	13
10 Pohjois-Savo	13
11 Pohjois-Karjala	10
12 Keski-Suomi	18
13 Etelä-Pohjanmaa	15
14 Pohjanmaa	9
15 Keski-Pohjanmaa	6
16 Pohjois-Pohjanmaa	22
17 Kainuu	6
18 Lappi	6
19 Ahvenanmaa	2
Yhteensä	240

286. Agrilander & Martikainen 2009, 7.

287. Toimialaluokitus 2008, 253.

288. Toimialaluokitus 2008, 254.

289. KMT 2012.

290. Suoma 2012.

291. Sanomalehtien liitto 2012.

Kärkimediaan puolestaan kuuluu kaikkiaan 34 sanomalehteä (Taulukko 17). Niiden yhteistavoittavuus on yli 5,5 miljoonaa lukijaa. Lehdet kattavat levikiltään kaikki Suomen 19 maakuntaa. Valtakunnallista kattavuutta kärkimedian lehdistä on käytännössä vain Helsingin Sanomilla.

Yhteenveto

Kuka kirjoittaisi puukerrostaloista? Yhteenvetona voidaan todeta edellä esitetystä seuraavaa: Suomessa ilmestyy kaikkiaan 276 verkkolehteä ja 240 printtimediana jaeltavaa sanomalehteä. Kärkimediaan lehdistä kuuluu 34. *Perusjoukon suuruus, johon mediaa koskevien kysymysten tulokset on yleistettävissä, on 34.*

Ammattilehtiin kuuluvista aikakauslehdistä poimitaan tähän yhteyteen ote muutamasta artikkelista. Arkkitehtilehdessä, Betonilehdessä ja Puu-lehdessä on puurakentamista ja puukerrostaloja käsitelty eri näkökulmista:

Arkkitehtilehti: ”Arkkitehdit (...) löysivät esikuvan puujulkisivuille lähinnä ulkomailta, mutta Suomen palomääräykset pakottivat heidät kehittämään omia detaljiratkaisuja. Esimerkiksi kerrosten välille vaadittuja palokatkoja korostavat järeät U-teräsprofiilit, jotka antavat ryhtiä kollaasimaisille fasadeille.”²⁹²

Puu-lehti: ”Onko hankkeissa jouduttu kamppailemaan teknisten ja taloudellisuuden asioiden kanssa niin paljon, ettei arkkitehtuurin ja asumisen kehittämiseen ole enää riittänyt voimia? (...) Viime vuosikymmenien puukerrostalot häviävät (...) uusille (...) betonitaloille.”²⁹³

Betonilehti: ”(...) laadukkaimmat, vähiten lämmittämistä ja jäähdyttämistä vaativat, vähimmäillä huollolla pärjäävät, pitkäikäisimmät ja siksi parhaiten arvonsa säilyttävät – ja siten myös ympäristölle ystävällisimmät – rakennukset tehdään tulevaisuudessakin kivirakenteisina.”²⁹⁴

TAULUKKO 17. Kärkimedian lehdet. (Lähde: Sanomalehtien liitto)

No	Lehdet	Alue	Yhteistavoittavuus
1	Helsingin Sanomat	Pääkaupunkiseutu	1 848 000
2	Aamulehti	Tampere	478 000
3	Turun Sanomat	Turku	315 000
4	Kaleva	Oulu	270 000
5	Keskisuomalainen	Jyväskylä	240 000
6	Savon Sanomat	Kuopio-Varkaus	229 000
7	Etelä-Suomen Sanomat	Lahti	171 000
8	Satakunnan Kansa	Pori	165 000
9	Ilkka	Seinäjoki	148 000
10	Hufvudstadsbladet	Pääkaupunkiseutu	139 000
11	Karjalainen	Joensuu	134 000
12	Lapin Kansa	Rovaniemi	102 000
13	Keskipohtanmaa	Kokkola-Pietarsaari	86 000
14	Etelä-Saimaa	Lappeenranta	85 000
15	Pohjalainen	Vaasa	85 000
16	Kouvola	Kouvola	79 000
17	Kainuun Sanomat	Kajaani	75 000
18	Vasabladet	Vaasa	73 000
19	Hämeen Sanomat	Hämeenlinna	72 000
20	Länsi-Savo	Mikkeli	72 000
21	Kymen Sanomat	Kotka	71 000
22	Pohjolan Sanomat	Kemi-Tornio	59 000
23	Salon Seudun Sanomat	Salo	59 000
24	Aamuposti	Hyvinkää-Riihimäki	54 000
25	Keski-Uusimaa	Tuusula-Kerava-Järvenpää	52 000
26	Itä-Savo	Savonlinna	49 000
27	Österbottens Tidning	Kokkola-Pietarsaari	49 000
28	Demokraatti	Pääkaupunkiseutu	45 000
29	Länsi-Suomi	Rauma	45 000
30	Uusimaa	Porvoo-Loviisa	42 000
31	Iisalmen Sanomat	Iisalmi	41 000
32	Länsi-Uusimaa	Lohja	39 000
33	Forssan Lehti	Forssa	37 000
34	Itä-Häme	Lahti	28 000
Yhteensä			5 536 000

292. Vesikansa 2011, 35.

293. Heikkinen 2012, 3.

294. Mattila 2011, 23.

5 TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tämän tutkimuksen tutkimusongelmaksi on määritelty: ”Puukerrostalojen rakentamisen esteet ja mahdollisuudet Suomessa.” Tutkimuskysymykset on johdettu tutkimusongelmasta seuraavan havainnon perustella: ”Suomen asuntokanta on kasvanut 558 000 asunnolla eli noin 31 000 asunnolla vuosittain vuodesta 1990 alkaen. Tästä asuntokannasta keskimäärin 13 800 asuntoa tehdään vuosittain kerrostalorakentamisena.” Puukerrostalojen rakentamisen pitkántähtäimen tavoitteeksi on asetettu 20 % markkinaosuus, joka tarkoittaa noin sadan puukerrostalon rakentamista vuosittain. Kuitenkaan ei vuosien 2008–2010 aikana toteutettu yhtään puukerrostalokohdetta ARAn rahoituksella.”

Tutkimuskysymyksinä esitetään:

Kysymys 1: Mitä puukerrostalorakentamisen esteitä muodostavia tekijöitä on tunnistettavissa hankkeen eri osapuoliin liittyen ja onko esteisiin löydettävissä ratkaisuja?

Kysymys 2: Missä puukerrostalon rakennushankkeen tai elinkaaren vaiheessa esteitä muodostavia tekijöitä voidaan todeta, mitä nämä tekijät ovat ja onko niille löydettävissä ratkaisuja?

6 TUTKIMUKSESSA KÄYTETYT MENETELMÄT

”Tutkimusmenetelmät ovat tutkimusaineistojen hankkimisen ja analysoinnin tapoja, tutkimus-
 tekniikka on tietyn tyyppisen tutkimuksen suorittamisen yksityiskohtainen suoritus ja sisältö.
 Tilastolliset menetelmät ovat tilastollisten tietojen käyttö tutkimuksen suorittamisessa. Meto-
 dologialla puolestaan tarkoitetaan erilaisten lähestymistapojen ja ohjeiden järjestelmää, jonka
 avulla pyritään konkreettisen tutkimuksen tasolla todellisuuden tiedostamiseen.”²⁹⁵ ”Kaikki
 tutkimukset sisältävät metodologian kolme tasoa, jotka ovat kaikille tieteille yhteinen metodo-
 logia, tiederyhmää koskevat yhteiset metodit sekä yhdelle tieteelle ominainen metodolo-
 gia.”²⁹⁶ Puukerrostalorakentamista koskeva tutkimus nähdään tässä tutkimuksessa kuuluvan
 kolmen reaalitytteenalan alueelle (Kuvio 33). Niiniluodon mukaan ”Reaalitytieteitä luokitellaan
 kohteiden perusteella tavallisimmin luonnontieteisiin, humanistisiin tieteisiin ja yhteiskuntatie-
 teisiin (...) Tekniset tieteet nähdään tavallisesti liittyneinä luonnontieteisiin, vaikka niiden koh-
 teena ovat ihmisen suunnittelemat ja käyttämät artefaktit, ts. keinotekoiset esineet ja järjes-
 telmät. Monet tutkimusalat rikkovat yllä mainitun jaottelun: esimerkiksi ympäristötieteet voivat
 käsitellä sekä luontoa että ihmisten käyttäytymistä.”²⁹⁷

Tutkimuksen kohteena on puukerrostalo, jonka tekniset ominaisuudet poikkeavat vallitsevas-
 ta rakentamistavasta. Käytössä ovat taloustieteessä yleiset tilastolliset menetelmät sekä ky-
 selytutkimukset tutkimusaineiston hankintaa varten. Tutkimuksessa ollaan kiinnostuneita
 ihmisten asenteista puukerrostaloja kohtaan, ja tätä kautta humanistiset ihmistieteet ovat
 tutkimuksen yksi lähestymistapa. Tutkimuksen johtopäätösten teossa on sekä deduktiivinen
 (yleisestä yksittäiseen), että induktiivinen (yksittäisestä yleiseen) näkökulma. ”Puukerrostalo-
 jen rakentamisen esteet ja mahdollisuudet Suomessa” on tutkimusongelma, josta on edetty
 tutkimuskysymyksiin, käsitteisiin ja haastattelukysymyksiin. Vastaavalla tavalla haastateltavi-
 en kysymyksiin antamista vastauksista on edetty perusjoukkoa koskeviin yleistyksiin. ”Uudet
 otaksumat tai mallit syntyvät usein induktiivisen päättelyn tuloksena. Jos otaksumat tai malli
 osoittautuu oikeaksi, sen perusteella voidaan deduktion avulla ennakoida tulevaisuutta.”²⁹⁸

Tutkimus on tieteenfilosofiselta tasoltaan ontologinen, jonka lähestymistapaa kuvaavaa²⁹⁹
 esimerkkiä mukaillen: ”Minkälaiseksi tutkimuskohde syvemmin käsitetään; esimerkiksi millai-
 seksi ymmärretään ’puukerrostalo’ empiirisen tutkimuksen kohteena (...), mikä on todellista
 ja mitä voidaan pitää todisteena?” Luvussa 10.3 on tulevaisuuden tutkimusmenetelmiä nou-
 dattaen tehty myös tarkastelu puukerrostalorakentamisesta.

295. Laaksovirta & Kärkkäinen 1998, 29.

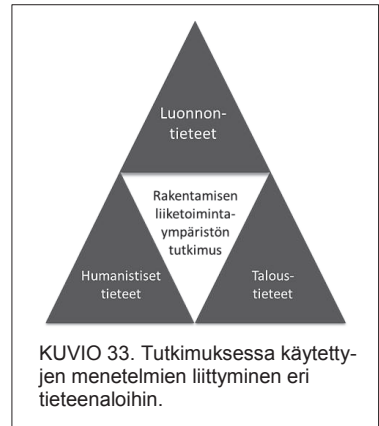
296. Laaksovirta & Kärkkäinen 1998, 22.

297. Niiniluoto 2001.

298. Holapainen & Pulkkinen 2004, 12.

299. Hirsijärvi ja Remes ja Saajavaara 2010, 130.

Tutkimus on luonteeltaan soveltavaa tutkimusta, jonka tutkimusstrategisena valintana on survey-tutkimus. Tutkimusmenetelminä on käytetty haastatteluja (strukturoidu haastattelulomake) sekä eri lähteisiin perustuvia tilastollisia aineistoanalyyskejä. Haastattelututkimukset on toteutettu kvantitatiivisena tutkimuksena, jonka yhteydessä on syntynyt myös suuri määrä kvalitatiivista aineistoa (N=916) haastateltavien antamista kysymyskohtaisista kommenteista ja kehittämisehdotuksista.



Survey on tässä tutkimuksessa tutkimusstrategia, ”jonka tavoitteena on koota kysely- tai haastattelumenetelmillä tietoa suurehkosta määrästä edustavalla satunnaisotannalla valituista tutkimuskohteista. Strategian lähtökohtana on tiettyjen ilmiöiden, ominaisuuksien tai tapahtumien yleisyyden, esiintymisen, vuorovaikutuksen tai jakautumisen selvittäminen. Tutkimuksen tulokset pyritään yleistämään otoksesta koko perusjoukkoon.”³⁰⁰ Kyselytutkimukset voidaan tehdä esimerkiksi postittamalla vastauslomake valituille henkilöille tai lähettämällä vastaajalle internet-linkki sähköiseen vastauslomakkeeseen. Haastattelututkimusten kaksi päätyyppiä ovat henkilökohtaiset haastattelut tai puhelinhaastattelut.³⁰¹ Tässä tutkimuksessa on käytetty puhelinhaastattelumenetelmää.

Otanta, haastattelut ja aineiston dokumentointi

Haastattelututkimukset on tehty ennalta asetettujen kriteerien mukaan, joten kysymyksessä on ”harkinnanvarainen otanta, (convenience sampling) jossa otantayksiköt poimitaan harkintaa käyttäen kuitenkin siten, että pyritään mahdollisimman objektiiviseen ja tasapuoliseen tulokseen. Tällöinkään ei toteudu otannan perusedellytys, että jokaisella otantayksiköllä on yhtä suuri mahdollisuus tulla valituksi otokseen. Niinpä tarkkaan ottaen tuloksena on näyte. Tämänkin menetelmän avulla voidaan silti saada luotettavia tuloksia, kunhan tutkimuksen tekoon kiinnitetään huomiota. Menetelmän käyttäminen edellyttää siis aihealueen perusjoukon tuntemista. Tulokset on tulkittava erityistä varovaisuutta noudattaen.”³⁰² Haastattelututkimusten kohderyhmät on analysoitu luvussa 4.4, ”Talonrakennushankeen osapuolet”. Kohderyhmistä on rajattu perusjoukot, joihin haastattelututkimusten tulokset on yleistettävissä. Perusjoukkoja koskeva yhteenveto on esitetty luvussa 6.1.3, ”Haastateltavien valinta ja perusteet.”

Haastatteluaineisto kerättiin haastattelujen yhteydessä suoraa taulukkolaskentaohjelman tiedostoon. Tiedostoon merkattiin tarkasti haastatellut, tavoittelusoitot ja niiden ajankohdat,

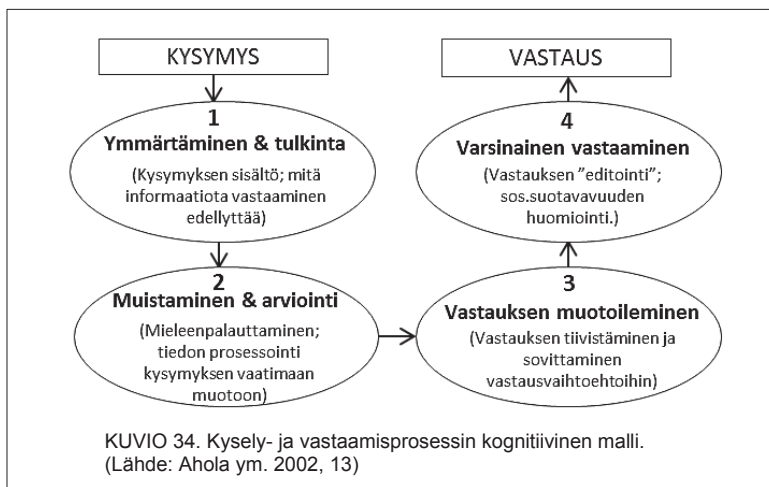
300. Koppa, Jyväskylän yliopisto 2011.

301. Esimerkiksi Hirsijärvi ym. 2010.

302. Holopainen & Pulkkinen 2004, 34.

vastaukset kysymyksiin sekä kommentit ja kehittämis ehdotukset. Tiedot merkittiin vastaaja-kohtaisesti omiin riveihin ja sarakkeisiin. Tällä tavalla kertynyt numeerinen ja tekstiaineisto analysoitiin käyttäen taulukkolaskentaohjelman perusominaisuuksia. Kysymyskohtaisista numeerisesta aineistosta muodostettiin taulukkolaskentaohjelmalla laskettuihin vastausten keskiarvoihin perustuvat kuviot.³⁰³ Tekstiaineistossa olevat kommentit ja kehittämis ehdotukset koodattiin vastaajien henkilöllisyyden salassa pitämisen vuoksi. Vastauksista muodostettiin määriä kuvaavia kysymys- ja vastaajakohtaisia tilastotaulukoita. Haastattelu- ja kyselytutkimuksia kohdistetaan perusjoukosta tehtyyn otokseen. ”Otoksen perusteella tehdään koko perusjoukkoa koskevat johtopäätökset. Johtopäätösten luotettavuus ilmaistaan erehtymisriskinä.”³⁰⁴ Tuloksissa ryhmien keskiarvojen eroavaisuuksien tilastollisten merkitsevyyksien testaamiseen käytettiin varianssianalyysiä SPSS, ANOVA (Analyses of Variance).

”Art of asking questions”³⁰⁵ on yksi survey-metodologian osa-alue, jossa metodisen kehittämisen painopiste on siirtynyt tiedonkeruuvälineiden ja kysymysten kehittämiseen. Metodissa nähdään, että pelkkä otanta ja yleistettävyys eivät ole riittäviä, vaan kyselyprosessi nähdään kuvion 34 mukaisena ”kognitiivisena ja kommunikatiivisena” prosessina, johon sovelletaan käyttäytymistieteen tietoja.



”Kysymyksen muotoileminen survey-tutkimusta varten on mittaamisen muotoilua keskustelututkimuksen sijasta.”³⁰⁶ Kysymysten tekoa mielipiteitä ja käyttäytymisaikomuksia mittaavissa kyselytutkimuksissa on käsitelty menetelmää koskevassa kirjallisuudessa: ”Mielipiteitä mitaaviin kysymyksiin on vaikeampi luoda sääntöjä kuin käyttäytymistä ennakoiviin kysymyk-

303. Hirsijärvi ym. 2009, 322–348.

304. Erehtymisriski tarkoittaa riskiä, joka otetaan, jos saatu laskennallinen tulos yleistetään koskemaan koko tutkimuksen perusjoukkoa. (Holopainen & Pulkkinen 2004, 12).

305. Ahola, Godenhjelm & Lehtinen 2002, 7.

306. Floyd & Flower 2009, 117. Käännös englanninkielestä on tutkijan tekemä.

siin. Tämä siksi, että mielipidemittauksissa ei ole ”oikeaa” vastausta. Tällä tarkoitetaan mielipiteen subjektiivista luonnetta.”³⁰⁷ Mielipidemittauskysymysten laatijalle annetaan 13 kohtaa sisältävä tarkistuslista. Ohjeissa viitataan tilastokeskuksen tapaan myös kysymysten kognitiiviseen tulkintaan: ”Päätä mielipiteiden kriittiset näkökulmat joita halutaan mitata, kuten kognitiiviset, arvioivat ja käytökselliset osa-alueet.”³⁰⁸

Tiedon analyysiä kuvataan osana tietoteoriaa, jossa ”vakionäkemyksen mukaan analyysin tarkoitus on määritellä tiedon käsitteen sisältö tai – vaihtoehtoisesti ilmaistuna – sanan ”tietää” merkitys. (...) tiedon käsite on kompleksinen ja että analyysi jakaa tämän kompleksisen käsitteen yksinkertaisempiin osiin ja valaisee tällä tavalla käsitteen sisältöä.”³⁰⁹ Tiedonkäsittelyn näkökulman perusajatuksena on, että ”kognitiiviset prosessit muodostavat sarjan toisiinsa seuraavia vaiheita, joista kukin muodostaa tärkeän askeleen käsittelyssä.”³¹⁰ Konstruktivistisen tietoteorian ulottuvuuden mukaan ”tiedon määritelmää ja sen kriteerejä ei voida erottaa. Tiedon todellisuutta voidaan punnita vain tiedon sisäisin, kulttuurisin tai pragmaattisin perustein.”³¹¹ Floyd & Flower, Bradmore ym., Lammenranta sekä Kalli & Manninen kuvaavat eri näkökulmista tiedon, tietämisen, vastaamisen ja vastausten tulkinnan konstruktivistista ja kognitiivista sisältöä.

Tilastokeskus kuvaa survey-tutkimusprosessia kuvion 35 mukaisesti.³¹² Prosessi voidaan jakaa kolmeen osaan, jossa ensimmäisessä vaiheessa asia- ja tutkimusongelmista muodostetaan tiedonkeruulomakkeet ja määritellään kohdejoukko sekä otantamenetelmä. Toisessa vaiheessa testataan kyselylomake ja suoritetaan itse kysely. Kolmannessa vaiheessa analysoidaan kertynyt aineisto ja laaditaan tutkimusraportti. Tässä tutkimuksessa on noudatettu kuvattua tutkimusprosessia. Samalla on ymmärretty prosessin ja tiedonkäsittelyn kognitiivinen luonne. Tutkimus mittaa haastateltavien mielipiteitä ja käsityksiä tunnistamalla yhteneväisyyksiä ja eroja.

307. Bradburn, Sudman & Wansink 2004, 117. Käännös englanninkielestä tutkijan tekemä.

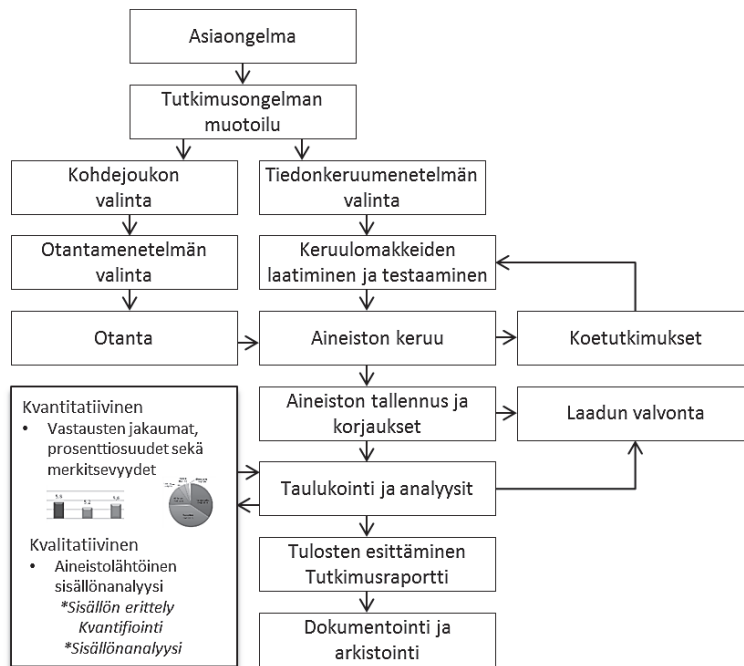
308. Bradmore ym. 2009, 118. Käännös englanninkielestä tutkijan tekemä.

309. Lammenranta 1993, 77–78.

310. Saariluoma, Kamppinen & Hautamäki 2001, 85.

311. Kalli & Malinen 2005, 10.

312. Kuviossa punaisella värillä kehystetty laatikko on tutkijan lisäys kuvioon.



KUVIO 35. Survey-prosessin eri vaiheet (Lähde: Tilastokeskus 2011) ja tutkimusmenetelmät (Lähteet: Hirsijärvi ym. 2009, 322–348, kvantitatiivinen; Tuomi & Sarajärvi 2009, 91–124, kvalitatiivinen).

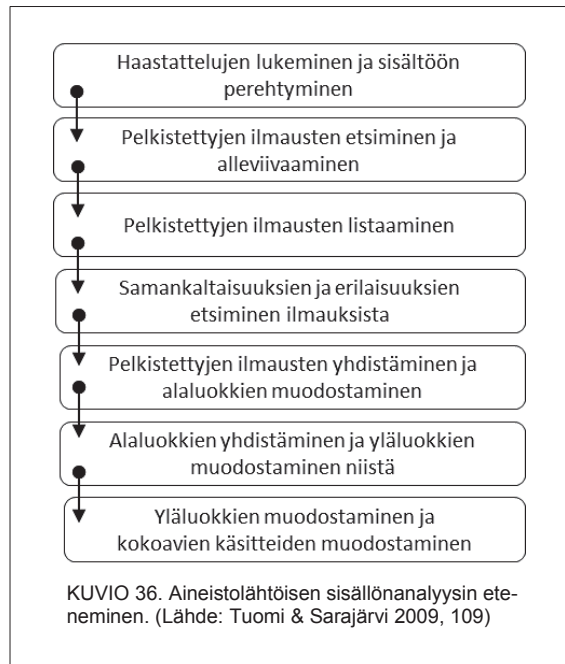
Aineistolähtöinen sisällönanalyysi

Kuviossa 35 on esitetty vahvennetulla viivalla kehystettynä tutkimuksessa käytetyt aineistojen analyysimenetelmät. Edellä kuvatun kvantitatiivisen menetelmän kanssa on haastattelujen yhteydessä kirjoitettujen kommenttien ja kehittämis ehdotusten analysoinnissa käytetty laadullista aineistolähtöistä sisällönanalyysiä.³¹³ Seuraava kuvaus vastaa tämän tutkimuksen aineiston analysoinnissa käytettyä menetelmää. ”Perusanalyysimenetelmä, jota voidaan käyttää kaikissa laadullisen tutkimuksen perinteissä, on sisällönanalyysi. Sisällönanalyysiä voidaan pitää paitsi yksittäisenä metodina myös väljänä teoreettisena viitekehyksenä, joka voidaan liittää erilaisiin analyysikokonaisuuksiin. (...) Useimmat eri nimillä kulkevat laadullisen tutkimuksen analyysimenetelmät perustuvat (...) sisällönanalyysiin (...) [jota] ei voi myöskään pitää pelkästään laadullisen tutkimuksen analyysimenetelmänä.”³¹⁴ Laadullista aineistoa on mahdollista käsitellä tilastollisten tekniikoiden avulla, mutta tavallisimmat ana-

313. Tuomi & sarajärvi 2009, 91–124. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi.

314. Tuomi & sarajärvi 2009, 91.

lyysimenetelmät ovat teemoittelu, tyypittely ja sisällön erittely.”³¹⁵ Aineistolähtöisen laadullisen eli induktiivisen aineiston analyysi kuvataan karkeasti kolmivaiheiseksi prosessiksi: 1) aineiston redusointi eli pelkistäminen, 2) aineiston klusterointi eli ryhmittely ja 3) abstrahointi eli teoreettisten käsitteiden luominen.³¹⁶ Kuviossa 36 on esitetty aineistolähtöisen sisällönanalyysin eteneminen.³¹⁷



”Aineiston pelkistämisessä eli redusoinnissa aineisto pelkistetään siten, (...) että aineistosta karsitaan tutkimukselle epäoleellinen pois. Pelkistäminen voi olla joko informaation tiivistämistä tai pilkkomista osiin. Tällöin aineiston pelkistämistä ohjaa tutkimustehtävä, jonka mukaan aineistoa pelkistetään litteroimalla tai koodaamalla tutkimustehtävälle olennaiset ilmaukset (...). Aineistosta etsitään tutkimustehtävään kysymyksillä niitä kuvaavia ilmaisuja jotka listataan. *Analyyysiyksikkö voi olla yksittäinen sana, lause, osa tai ajatuskokonaisuus*, joka sisältää useita lauseita.”³¹⁸ ”Aineiston klusteroinnissa eli ryhmittelyssä (...) samaa asiaa tarkoittavat käsitteet ryhmitellään ja yhdistetään luokaksi sekä nimetään luokan sisältöä kuvaavalla käsitteellä. Luokittelussa, aineiston abstrahoinnissa, edetään vaiheittain ”alaluokasta” ”yhdistävään luokkaan.” Kaikkiaan aineiston analyysissä on kyse myös keksimisen logiikasta

315. Hirsijärvi ym. 2009, 224.

316. Miles & Huberman 1994, Tuominen & Sarajärvi 2009, 108 mukaan.

317. Tuomi & Sarajärvi 2009, 109. Kuvio mukaillen kirjassa esitettyä mallia.

318. Tuomi & Sarajärvi 2009, 109–110.

(...) jossa tutkimuksen tekijän on itse tuotettava analyysinsä viisaus. (...) Sisällönanalyysi perustuu tulkintaan ja päättelyyn, jossa ”aineistosta ’nousee’ esiin teemoja (...) [tutkijan] oman ymmärryksensä avulla.”³¹⁹ Luvuissa 7 ja 8 on tämän tutkimuksen haastatteluissa kirjattut kommentit ja kehittämis ehdotukset käsitelty aineistolähtöisen sisällönanalyysin avulla. Laadullista aineistoa on analysoitu myös käyttämällä apuna aineiston kvantifiointia.

Aineiston kvantifiointi

Sisällönanalyysiä voidaan jatkaa luokittelun tai kategorioiden muodostamisen jälkeen kvantifioimalla aineisto. Tällöin aineistosta lasketaan, ”kuinka monta kertaa sama asia esiintyy (...) kuvauksissa.”³²⁰ Kuten aikaisemmin todettiin, analyysi voidaan toteuttaa hakemalla yhden sanan, käsitteen, esiintymistä aineistossa. Tutkimuksessa kirjattuja vastauksia analysoitiin myös laskemalla tiettyjen avainkäsitteiden esiintymisen määrää vastauksissa. Tähän käytettiin taulukkolaskennan ”suodatusominaisuuksia” (Taulukot 28, s. 142 ja 33, s.173). Hakuja tehtiin käyttäen täsmälleen samoja käsitteitä vuosien 2010 ja 2011 aineistosta. ”Kvantifioinnin voidaan nähdä tuovan laadullisen aineiston tulkintaan erilaista näkökulmaa.”³²¹ Kvantifiointi voi tuottaa myös merkittävää lisätietoa ja ymmärrystä monitahoiseen aineistoon.

Kehittämis ehdotusten käyttö tutkimuksen eri luvuissa

Kaikkien annettujen kehittämis ehdotusten joukosta poimittiin tutkimustekstin eri luvuissa käytetyt vastaukset. Vastausten valintaperusteena on toiminut aineistolähtöinen sisällönanalyysi, jossa valintaluokkina ovat toimineet haastattelukysymykset.³²² Valintaperusteena on tutkijan päättely vastausten sopivuudesta käytettyyn kontekstiin, kuten esimerkiksi tukemaan tai vastustamaan käsittelyssä olevaa asiaa. Tekstin yhteydessä käytettyjä vastauksia on myös pelkistetty tutkimusmenetelmän mukaisesti jättämällä tutkijan näkemyksen mukaisesti epäoleellinen lauserakenteista pois. Laadullisesta aineistosta käytettävää poimintaa ovat käyttäneet väitöskirjoissaan myös Markku Karjalainen (2002, 359) ja Vesa Virtanen (2009, 80).

Käsitteet, käsitys, mielipide ja asenne

Tämän tutkimuksen haastattelututkimuksilla mitataan henkilöiden **käsityksiä**³²³ ja **mielipiteitä** muodostamalla niistä keskiarvoihin ja prosenttiosuuksiin perustuvia kuvioita. Lisäksi laadullista aineistoa on osin kvantifioitu. Tutkimuskysymykset on esitetty luvussa 5 ja tutkimuskysymyksistä johdetut haastattelukysymykset, mittarit, on esitetty luvussa 6.1.4.

319. Tuomi & Sarajärvi 2009, 100.

320. Tuomi & Sarajärvi 2009, 100.

321. Tuomi & Sarajärvi 2009, 121.

322. Tuomi & Sarajärvi 2009, 93.

323. Yrjönsuuri (2002, 36) kuvailee luvussa ”Oikeat käsitykset” dialogia tiedon oikeasta merkitystä suhteessa käsitykseen. Lammenranta (1993, 23–26) tulkitsee Descartesin tietoa ja käsitystä.

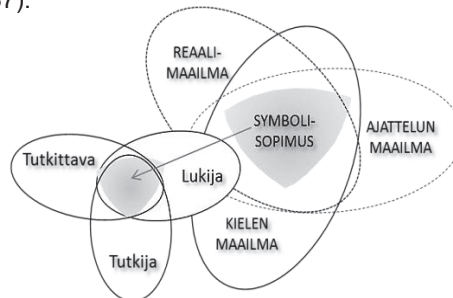
Haastattelukysymyksissä on käytetty muotoja ”Mitä **mieltä**” ja ”Mikä **käsitys**”. Yhdysvaltalaiseen tutkimustraditioon on kuulunut usean vuosikymmenen ajan eri tieteenalojen survey-menetelmällä kerättyyn tietoon perustuvat tutkimukset: ”Asking question is ”the most widely used methods for collecting information about people’s **attitudes** and behaviors.”³²⁴ Englanninkielisissä kyselytutkimuksissa käytetään yleisesti kahta ilmaisutapaa:

- In your **opinion** (...)?³²⁵
- Asking Questions About **Attitudes** and Behavioral Intentions.³²⁶

Tilastokeskuksen julkaisemassa oppaassa ”Kysymisen taito” on käytetty seuraavaa esimerkkiä: ”Vastaavatko nämä ohjelmat (...) **käsitystänne** hyvistä (...)?”³²⁷ Kotimaisten kielten tutkimuskeskuksen julkaisema Suomen kielen perussanakirja määrittelee sanat ”käsitys” ja ”mielipide” synonyymeiksi seuraavasti.³²⁸

- ”Mielipide: **käsitys**, (käsitys)kanta (...)”
- ”Käsitys: 1. havaintoon, kokemukseen t. ajatteluun perustuva mielikuva t. tieto (...) 2. ajatus, ajattelutapa, näkemys, **mielipide**, asenne (...)”

Tutkimuksessa mitataan haastateltavien käsityksiä ja mielipiteitä, jotka kuvastavat haastateltavien asenteita.³²⁹ Tutkimus- ja haastattelukysymykset sekä niissä käytetyt käsitteet ovat valideja, eli ne mittaavat sitä, mitä niiden on tarkoitettu mittaamaan seuraavin huomioin: käsitteet ovat symbolisopimuksia reaali maailman, ajattelun maailman ja kielen maailman välillä. Symbolisopimukset, käsitteet, toimivat tutkijan, tutkittavan ja tutkimusraportin lukijan kesken tiedonvälittäjinä (Kuvio 37).³³⁰



KUVIO 37. Käsitteet, symbolisopimukset. (Lähteet: mukaillen Nurmi 1995 ja Hirsijärvi ym. 2009.

324. Bradmor, Sudman & Wansink 2004, esittely.

325. Esim. Bradmour & all 2004, 187.

326. Bradmour & all 2004, 117.

327. Godenhjelm & Lehtinen 2002, 58.

328. Haapala, Lehtinen, Grönroos, Kolehmainen & Nissinen 1996, 1./633; 2./208.

329. Kuokkanen 1997. Kuokkanen tutkii asenteiden vaikutuksia suositellaikomuksiin (intentions) ja esittää kognitiivisen prosessin mielipiteiden (opinion), asenteiden (attitude), aikomusten (intention) ja tekojen (action) välillä. Mielipide voi olla joko positiivinen tai negatiivinen, asenne voi olla myönteinen tai kielteinen, aikomus voi muuttua toiminnaksi.

330. Kuvio on laadittu mukaillen Kari E. Nurmen (1995) kirjassa esittämää näkemystä kolmen eri ”maailman” vaikutuksista käsitteiden yksiselitteisyyteen. Hirsijärvi ym. (2009) esittävät lisäksi tutkijan, tutkittavan ja lukijan välisen haasteen tutkimusraportin yksiselitteisessä ymmärrettävyydessä.

6.1 Tutkimusaineisto ja sen hankinta

Tutkimusaineistona käytettiin Lahden tiede- ja yrityspuisto Oy:n hallinnoiman Lahden seudun asumisen osaamiskeskuksen vuosien 2010 ja 2011 aikana tekemien asuinpuukerrostaloja koskevien haastattelututkimusten yhteydessä syntynyttä aineistoa. Tutkimuksen toteutuksen osapuolina olivat tilaajan roolissa Lahden tiede- ja yrityspuisto Oy sekä toimittajan roolissa Global Research & Data Services Oy. Puhelinhaastattelut suoritti markkinatutkimuksista pitkäaikaisen kokemuksen omaavaa ammattilainen. Haastatteluvaiheen yhteydenpito tapahtui tilaajan ja markkinatutkijan välillä.

Tutkimusten teon lähtökohtana olivat Lahden tiede- ja yrityspuisto Oy:n toiminnan tavoitteet. Tutkimukset tehtiin tukemaan puurakentamiseen liittyvien hankkeiden valmistelua ja toteutusta. Kohderyhmien ja haastateltavien valinnasta, ammatillisesta näkökulmasta sekä kysymysten sisällöstä vastasi tilaaja. Haastattelututkimusten asetelmat ja lopulliset kysymykset muotoutuivat valmisteluprosessin aikana yhteistyössä kauppatieteiden tohtori Juhani Kuokasen kanssa.

Haastattelututkimuksissa syntyneen aineiston lisäksi tutkimuksessa on käytetty julkisista rekistereistä saatavilla olevia tietoja sekä erikseen tutkimusta varten hankittuja tietoaaineistoja. Vanhaa kerrostalo- ja puukerrostalokantaa koskeva tilastoaineisto määriteltiin ja tilattiin taulukkoaineistona tilastokeskukselta. Haastattelututkimusten aikana oli käytettävissä Suomen ympäristökeskukselta saatu suppeampi kerrostaloja koskeva tilastoaineisto. Tämä aineisto ja sen käytöstä saatu kokemus tutkimuksen eri vaiheissa auttoivat määrittelemään lopullista tilastoaineistoa.

Vuokrataloasuntokantaa ja julkisyhteisöjä sekä yleishyödyllisiä rakennuttajatahoja koskevaa tilastoaineistoa antoi tutkimuksen käyttöön Asumisen rahoitus ja kehittämiskeskus (ARA). Tätä aineistoa on hyödynnetty ja analysoitu luvussa 4.4.1.

Rakennusliikkeitä ja niiden toiminnan laajuutta koskevien tietojen saamiseksi pyydettiin ajantasainen rekisteriaineisto Fonecta Oy:ltä. Tätä aineistoa on käsitelty ja analysoitu luvussa 4.4.2. Lisäksi tutkimuksessa on hyödynnetty avoimista rekistereistä saatavilla olevia tietoja.

Puukerrostalojen rakentamisen esteitä ja mahdollisuuksia kartoittavan tutkimuksen lähtökohtana on ollut Heinolan Vierumäelle vuoden 2011 lopulla valmistunut puukerrostalo. Kohteen suunnittelusta, rakentamisesta, tuoteosien valmistamisesta, tiedottamisesta ja kehittämisestä saatu arvokas tieto ja kokemus ovat osaltaan vaikuttaneet haastattelututkimusten sisältöön sekä tulosten tulkintaan.

Taulukossa 18 esitellään tutkimuksen vaiheet aikajaksoina. Taulukon vasemman puoleisessa sarakkeessa on kerrottu vaiheen nimi ja ylimmällä otsikkorivillä vuosiluvun alla on vuosi jaettu kolmen kuukauden jaksoihin (Q1–Q4 = kvartaalit). Tutkimusvaiheen aloitus ja lopetuspäivämääräsarakkeen päivämääriä vastaavat rastit on sijoitettu kvartaaleille, joiden aikana toimenpiteet on pääasiassa suoritettu. Taulukossa on myös esitetty haastattelututkimusten julkaisuun liittyviä päivämääriä.

TAULUKKO 18. Tutkimukseen liittyvät vaiheet aikajaksoina.

Tutkimukseen liittyvät vaiheet	Alku	Loppu	2009				2010				2011				2012			
			Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Tutkimuksen A suunnittelu ja toteutus	18.11.2009	9.9.2010		x	x	x	x											
Tutkimuksen B suunnittelu ja toteutus	1.8.2010	9.9.2010							x									
Tutkimusten A ja B tulosten julkaisu																		
*Asumisen Think tank -tilaisuus, esitys	9.9.2010								x									
*Tiedotustilaisuus RT:n kanssa	16.9.2010								x									
*Seminaari TEM kanssa tuloksista	21.12.2010									x								
Tutkimuksen C suunnittelu ja toteutus	28.3.2011	30.9.2011								x	x	x	x					
Tutkimuksen D suunnittelu ja toteutus	1.9.2011	31.12.2011											x	x				
Tutkimusten C ja D julkaisu																		
*Puurakentamisen ministerifoorumi																		
Eduskuntatalolla	31.1.2012														x			
Tilastoaineisto kerrostaloista (SYKE)	13.9.2010								x									
Tilastoaineisto (ARA)	24.1.2012														x			
Tilastoaineisto (Tilastokeskus)	5.10.2012														x			x
Heinolan puukerrostalon suunnittelu	7.9.2009	1.4.2011		x	x	x	x	x	x	x	x	x						
Heinolan puukerrostalon rakentaminen	1.5.2011	30.11.2011										x	x	x				
*Rakennuslupa	15.12.2010									x					x	x	x	x
Heinolan puukerrostalon mittaukset ja kyselyt (VTT)																		
	1.1.2012	31.12.2012													x	x	x	x

6.1.1 Haastatteluaineisto

Tutkimus muodostuu neljästä toisiinsa liittyvästä haastattelututkimuksesta (Kuvio 38). Tutkimuksessa A haastateltiin vuoden 2010 aikana 53 eri henkilöä viidestä eri sidosryhmätahosta. Tutkimuksen A tulosten perustella haastatteluja päätettiin laajentaa tutkimuksella B (N=20) koskemaan kahta uutta sidosryhmää. Tutkimustulosten analysoinnissa kävi selväksi, että tutkimusta pitäisi jatkaa ja syventäen kohdentaa se tulosten mukaisella rajauksella. Vuoden 2011 aikana suunniteltiin ja toteutettiin haastattelututkimukset C ja D. Tutkimus C kohdistettiin rakennuttajiin (N=61). Tästä tutkimuksesta saatujen tulosten perusteella haastateltiin rakennuttajien vertailuryhmäksi rakennesuunnittelijoita (N=20).

Luettelma tutkimusten A–D sidosryhmistä:

Tutkimus A, 2010 (N=53)

1. rakennuttajat (n=13)
2. rakennusliikkeet (n=10)
3. suunnittelijat, arkkitehdit (n=10)
4. puuelementtiteollisuus (n=10)
5. viranomaistahot (n=10)

Tutkimus B, 2010 (N=20)

1. rakennesuunnittelijat (n=10)
2. media (n=10)

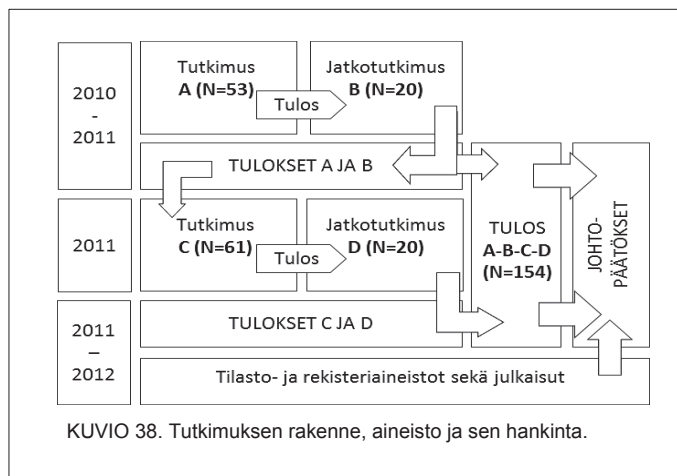
Tutkimus C, 2011 (N=61)

1. rakennuttajat (N=61)

Tutkimus D, 2011 (N=20)

1. rakennesuunnittelijat (N=20)

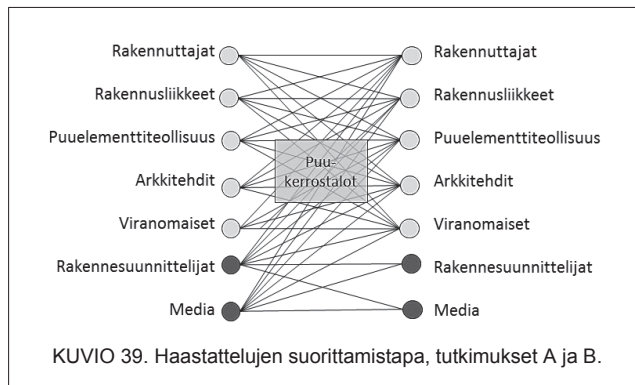
Kuvio 38 kuvaa tutkimusaineiston hankintaa sekä eri osatekijöiden liittymistä kokonaisuuteen. Vasemmassa laidassa esitetään toimenpiteiden toteuttamisajankohdat. Nuolet kuvaavat tutkimuksen kulkua vaiheittain: haastattelututkimuksessa saatu tulos on ohjannut ja perustellut seuraavan syventävän tutkimusvaiheen suunnittelua ja toteutusta. Tutkimusten A–D tulokset ovat kumuloituneet analysoitavaksi aineistoksi. Kuvion alimmassa palkissa on esitetty tilasto- ja rekisteriaineistojen sekä julkaisujen käyttö tutkimuksissa. Esimerkiksi vanhaa puukerrostalokantaa koskevat tilastot taustoittavat kyselytutkimusten tuloksia.



6.1.2 Haastattelujen suorittamistapa

Haastattelut tehtiin puhelinhaastatteluina. Jotta haastatteluun valittujen henkilöiden edustamien sidosryhmien vastaukset olisivat vertailukelpoisia, esitettiin tutkimuksissa (A–D) kysymykset sidosryhmittäin täsmälleen samassa muodossa. Näin voidaan verrata käsitysten yhteneväisyyksiä ja eroja. Mitkä ovat puukerrostalorakentamisen esteet, miltä osin rakentamisen esteet koetaan samanlaisiksi ja miltä osin erilaisiksi? Näin voidaan erot ja samankaltaisuudet esittää kvantitatiivisesti.

Tutkimuksissa A ja B haastateltavilta kysyttiin erikseen heidän omaa suhtautumistaan puukerrostalorakentamista kohtaan sekä sitä, mitä mieltä he olivat muiden sidosryhmien osaaamisesta ja suhtautumisesta (Kuvio 39). Tutkimuksen A tulosten valmistuttua valittiin jatkotutkimuksen kohteeksi rakennesuunnittelijoiden ja median edustajat. Tässä vaiheessa ei ollut enää mahdollista kysyä viiden jo haastatellun sidosryhmän käsityksiä näistä kahdesta uudesta sidosryhmästä. Tutkimusten A ja B tuloksia esittävissä kuvioissa ei näin ollen ole näitä kahta sidosryhmää erikseen kuvaavia tuloksia muiden sidosryhmien kommentoimana. Sen sijaan haastattelujen yhteydessä kirjatuihin kehittämisehdotuksissa on joukko rakennesuunnittelua ja suunnittelijoita koskevia ehdotuksia.



Vuoden 2011 tutkimuksissa (C ja D) haastateltiin ensin 61 rakennuttajien edustajaa. Tutkimustulosten valmistuttua haastateltiin vertailuryhmäksi 20 rakennesuunnittelijoiden edustajaa. Puhelinhaastatteluina tehdyt tutkimukset toteutettiin vastausvaihtoehtoja sisältävinä monivalintakysymyksinä. Aikaisemmissa tutkimuksissa valintavaihtoehdot olivat kysymyksen sisäisiä, arviointiasteikon arvosanoihin perustuvia valintoja. Näin ollen vuosien 2010 ja 2011 haastattelututkimusten tulosten esittämistapa poikkeaa toisistaan. Ennen varsinaisten haastattelujen aloittamista kysymyksiä testattiin puhelinhaastatteluilla. Saadun palautteen perusteella haastattelulomaketta ja kysymyksiä muokattiin lopulliseen muotoon.

6.1.3 Haastatteluvien valinta ja perustelu valinnoille

Taulukossa 19 on esitetty yhteenveto haastattelututkimusten suorittamiseen liittyvistä tiedoista. Vasemman puoleisessa sarakkeessa on nimetty haastatteluun, haastateltaviin sekä kysymyksiin ja vastauksiin liittyvät otsikot. Otsikoita vastaavilla riveillä on kuvattu haastattelututkimukset määrätietoina. Otsikko ”Ei alkuperäisellä listalla” (N=24) tarkoittaa puhelinhaastattelujen yhteydessä suositusten perusteella toiselle henkilölle tai asiasta ”paremmin tiedäville” siirrettyä haastattelua. Eri organisaatioiden määrät tarkoittavat yrityksiä sekä viranomaistahojen työnantajia. Haastatteluun valittujen eri sidosryhmätahojen edustajien määrä oli kaikkiaan 275 eri henkilöä. He edustivat toteutuneiden haastattelujen mukaan 113:a eri organisaatiota. Puhelinhaastatteluissa tarvittiin yhteensä 629 tavoittelusoittoa, ja niiden avulla saatiin kokoon yhteensä 154 haastattelua.

TAULUKKO 19. Haastattelututkimusten yhteenvetotaulukko

Haastattelut/tutkimukset A - D	2010		2011		Yht. (kpl)
	A (kpl)	B (kpl)	C (kpl)	D (kpl)	
Haastatellut sidosryhmät	5	2	1	1	9
Haastateltavien määrä/ryhmä	10 (13 ¹)	10	61	20	-
Haastattelujen tavoitemäärä	50	20	60	20	150
Haastatteluun valittujen määrä	132	20	113	20	275
Ei alkuperäisellä listalla	13	4	3	4	24
Tavoittelusoitot	193	98	245	93	629
Toteutuneita haastatteluja	53	20	61 (3 ²)	20 (6 ³)	154
Eri organisaatioiden määrä	46	20	34 (5 ⁴)	13 (10 ⁵)	113
Miehiä	52	9	56	18	135
Naisia	1	1	5	2	9
Tittelissä sana johtaja	33	8	34	5	80
Päällikkö/esimies	18	1	18	5	42
Muut	2	1	9	10	22
Kysymysten määrä tutkimuksessa	6	6	10	10	32
Vastausten määrä	318	120	610	200	1248
Ei osaa sanoa vastauksia	17	2	15	4	38
Kehittämisehdotukset tai kommentit	152	57	540	167	916
1) Yhdessä ryhmistä 13 haastateltavaa, muissa 10					
2) Haastatteluja 61 joista 3 henkilöä samaa kuin tutkimuksessa A					
3) Haastatteluja 20 joista 6 henkilöä samaa kuin tutkimuksessa A					
4) Yrityksiä 34 joista 5 samaa kuin tutkimuksessa A					
5) Yrityksiä 13 joista 10 samaa kuin tutkimuksessa B (haastateltuja 20)					

Kaikkien haastateltavien yhteystiedot kerättiin ja tarkastettiin internetistä organisaatioiden verkkosivuilta. Henkilövalintojen perusteena toimi yritys tai taustaorganisaatio. Näiden valintojen pohjalla oli puolestaan sidosryhmävalinnat. Haastateltavien valinta noudatti tutkimuksissa A, B ja D seuraavia valintaportaita:

1. sidosryhmä
2. haastateltavan organisaatio
3. johtavassa asemassa oleva henkilö.

Sidosryhmistä muodostettiin tutkimuksen perusjoukot. Taulukon 20 rajaukset perustuvat luvun 4.4 ryhmiä koskeviin analyyseihin. Taulukon vasemmanpuoleisessa sarakkeessa on nimetty sidosryhmätahot. Sarakeotsikoiden alla on esitetty koko sidosryhmää edustava joukko ja tästä rajauksena muodostettu perusjoukko. Otos/näyte on haastateltujen määrä. Viimeisen sarakkeen prosenttiluku kertoo otoksen/näytteen osuuden perusjoukosta. Perusjoukolla tarkoitetaan ryhmää, johon tutkimuksen tulokset on yleistettävissä.

TAULUKKO 20. Tutkimustulosten yleistettävyys

Sidosryhmä	Kaikki ¹	Perusjoukko ⁶	Otos/näyte ⁷	% ⁸
Rakennuttajat	1400 ¹	120	71	59
Rakennusliikkeet	363 ²	35	13	37
Puuelementtiteollisuus	241 ³	40	10	25
Arkkitehdit	1994 ³	100	10	10
Rakennesuunnittelijat	1122 ³	100	30	30
Viranomaiset	346 ⁴	40	10	25
Media	240 ⁵	34	10	29

1) ARA: yleishyödylliset yhteisöt ja kunnalliset rakennuttajaorganisaatiot (Luku 4.4.1)

2) Fonecta: Rakennusliikkeet (Luku 4.4.2)

3) Tilastokeskus: Toimialapaikkatilastot (Luku 4.4.3)

4) Suomen kuntien määrä (Luku 4.4.5)

5) Sanomalehtien liitto (Luku 4.4.6)

6) Perusjoukko: Rajaus luvun 4.4 perusteella

7) Haastateltujen määrä tutkimuksissa 2010 ja 2011

8) Otos/perusjoukko: Prosenttiosuus perusjoukosta tehdystä otoksesta.

Rakennuttajista haastateltaviksi valittiin pitkäaikaiseen omaan omistukseensa asuinkerrostaloja rakennuttavia tahoja. Valittu rakennuttajataho on lisäksi rakennuttanut vuosina 2009–2011 omistukseensa asuinkerrostalon.³³¹ Rakennuttajatahot ovat yleishyödyllisiä yhteisöjä tai julkisyhteisöjä, joita edustivat esimerkiksi kunnalliset vuokratiloyhtiöt maakuntien keskuskaupungeista. Haastateltaviksi valittiin johtavassa asemassa olevia henkilöitä.

Rakennusliikkeistä haastateltavaksi valittiin urakoitsijoita, jotka pystyvät toteuttamaan asuinkerrostalokohteita kokonaishintaurakkana. Urakkamuotona ajatellaan olevan KVR-urakka tai vastuuperusteen mukaan kokonaisurakka ja maksuperusteen mukaan kokonaishintaurakka.³³²

Rakennustuotevalmistajien ryhmästä haastateltaviksi valittiin talotehtaita, jotka valmistavat puuelementtejä ja muita rakennuksissa käytettäviä puisia rakenneosia. Valintaperusteena oli se, että talotehtailla on pitkäaikainen kokemus puukerrostalossa käytettävien rakenneosien-kaltaisten elementtien valmistuksesta.

Viranomaisten perusjoukolla tarkoitetaan tässä tutkimuksessa Suomen 18 maakunnan (Ahvenanmaa ei mukana) maakuntakeskuksissa ja 22 alueellisten pelastuslaitosten tehtävissä toimivia, johtavassa asemassa olevia virkamiehiä. Lisäksi haastateltiin kaksi ministeriön ja yksi maakuntaliiton edustaja seuraavasti:

- pelastuslaitoksen edustajia 5
- rakennusvalvonnan edustajia 2
- ministeriöiden edustajia 2
- maakuntaliittojen edustajia 1.

Suunnittelijoista haastateltavaksi valittiin **arkkitehti- ja rakennesuunnittelutoimistojen** edustajia. Arkkitehtitoimistojen valintaperuste eri suunnittelualojen joukosta oli se, että arkkitehti toimii yleensä rakennushankkeessa *pääsuunnittelijana*. Haastatteluun valituista arkkitehtitoimistoista 8 poimittiin Arkkitehtitoimistojen Liiton ATL verkkosivustolla olevasta jäsenrekisteristä (valintakriteerit sivulla 97).³³³ Kahden muun haastatellun arkkitehtitoimiston valintaperusteena olivat niiden aikaisemmin suunnittelemat asuinpuukerrostalokohteet. **Rakennesuunnittelijoiden** edustajien valinta tehtiin Suunnittelu ja konsulttitoimistojen liiton SKOL ylläpitämästä avoimesta verkkorekisteristä.³³⁴ Valintarajaus tehtiin kriteereillä:

- rakennetekniikka- RAK
- rakentaminen ja kiinteistöjohtaminen - RAP
- toimiston henkilömäärän vähintään 10.

331. Ahola 2012.

332. VTT 2008.

333. ATL, jäsenrekisteri. 2012.

334. SKOL 2012.

Tuloksista poimittiin yritykset, joiden tarkemmista kuvauksista kävi ilmi, että toimisto tekee rakennesuunnittelua talonrakennuspuolelle.

Median edustajat valittiin suurimpien, vähintään neljä kertaa viikossa, painatus- tai sähköisessä muodossa ilmestyvien sanomalehtien joukosta. Haastateltaviksi valittiin toimitusten esimiestehtävissä työskenteleviä henkilöitä.

Kaikista haastatelluista oli miehiä 135 ja naisia 9. Heistä 122 työskenteli johtaja, päällikkö tai esimiestason tehtävissä. Tapauksissa, joissa valittu henkilö ei halunnut antaa haastattelua, pyydettiin häntä suosittelemaan organisaatiostaan toista henkilöä haastateltavaksi. Seuraava puhelinhaastattelijan tekemä muistiinpano kuvaa haastattelutapahtumaa. Nimet on poistettu tekstistä:

"17102011: Aloitimme jo haastattelun, mutta heti toisessa kysymyksessä xx totesi, että ei tiedä puukerrostalojen rakentamisesta yhtään mitään, ja keskeytimme haastattelun. xx ohjasi ottamaan yhteyttä kiinteistöpäällikkö yy."

Mikäli suositusta ei saatu, rakennuttajatutkimuksen (C 2011) haastateltava valittiin käyttäen kuviossa 40 esitettyjä edustavuuskriteerejä:

- organisaation tunnettuus
- toiminnan laajuus huomioon ottaen alueellisen ja valtakunnallisen toiminnan
- organisaation koko liikevaihdon ja henkilöstömäärän mukaan
- johtavassa asemassa oleva henkilö.



6.1.4 Haastattelukysymykset

Haastattelukysymykset johdettiin tutkimusongelmasta rajatuista tutkimuskysymyksistä. Kysymykset muotoiltiin siten, että tulokset on esitettävissä tilastollisina lukuina ja niistä muodostettuina kuvaajina. Kysymysten tuli myös soveltua puhelinhaastatteluna tehtävään tutkimukseen. Tämä asetti vaatimuksia esimerkiksi kysymysten yksiselitteisyydelle ja pituudelle. Monivalintakysymyksissä haastateltavan oli kyettävä muistamaan annetut vastausvaihtoehdot. Kysymysten täsmällinen muoto lisäsi tutkimuksen validiutta ja strukturoitu haastattelulomake tarkoinea haastatteluohjeineen vastasi tutkimuksen toistettavuuden vaatimukseen (reliabiliteetti).

Haastattelututkimuksessa A ja B (2010) mitattiin seitsemän eri sidosryhmän mielipiteitä ja käsityksiä toisistaan kuudella eri kysymyksellä. Sidosryhmät toimivat samalla toistensa vertailuryhminä. Haastattelututkimuksessa B muutettiin medialle esitettyjen kysymysten muotoa. Poikkeavuudet on esitetty alla olevien kysymysten yhteydessä sulkuihin kirjoitettuna.

Vastaajia pyydettiin arvioimaan eri sidosryhmiä asteikolla 4-10. Jos vastaaja antoi 6 tai huonomman arvosanan pyydettiin antamaan kehittämis ehdotus. Haastattelija kirjasi ehdotuksensa ja luki kirjoittamansa tekstin haastateltavan vahvistettavaksi. Arviointiasteikkoon perustuvien vastausten tulokset on esitetty luvussa 7 pylväskaavioina.

Lomake sisälsi seuraavat kuusi kysymystä (Haastattelulomake liitteessä 3):

1. Mitä mieltä olette / (*Medialle: mikä käsitys teillä on*) / rakennuttajien halukkuudesta rakennuttaa ja omistaa puukerrostaloja?
2. Mitä mieltä olette / (*Medialle: mikä käsitys teillä on*) / rakennusliikkeiden osaamisesta rakentaa puukerrostaloja?
3. Mitä mieltä olette / (*Medialle: mikä käsitys teillä on*) / onko tällä hetkellä saatavissa puukerrostaloihin soveltuvia elementtejä ja muita puurakenneosia, jotka täyttävät puukerrostaloille asetettavat rakennusmääräykset?
4. (*Medialle: mikä käsitys teillä on*) / Kuinka helppoa on mielestänne löytää sellaisia suunnittelijoita, jotka osaavat hyvin suunnitella puukerrostaloja?
5. Mitä mieltä olette / (*Medialle: mikä käsitys teillä on*) / viranomaisohjauksen toimivuudesta puukerrostalo hankkeissa?
6. Entä miten suhtaudutte puukerrostalojen rakentamiseen yleensä?

Haastattelututkimuksissa C ja D (2011) mitattiin kahden eri sidosryhmän mielipiteitä ja käsityksiä uusista puu- ja betonikerrostaloista kymmenellä kysymyksellä. Haastateltavia pyydettiin vertaamaan uusien puu- ja betonikerrostalojen suunnittelu-, rakentamis-, sekä kiinteistön ylläpitovaiheeseen liittyviä tekijöitä. Haastattelututkimuksessa C muutettiin rakennesuunnittelijoille esitettyjen kysymysten 1, 9 ja 10 muotoa. Kysymysten poikkeavuudet on kirjoitettu alla olevien kysymysten yhteyteen.

Haastattelututkimusten kysymysten muodoksi valittiin monivalintakysymykset. Annetuista vaihtoehdoista vastaajat saivat valita yhden, mielestään parhaiten soveltuvan vaihtoehdon. Monivalintakysymysten vaihtoehdoista tehdyistä valinnoista syntyi prosenttiosuuksia, joiden tulokset on esitetty luvussa 8 ”piirakkakaavioina”. Myös näiden kysymysten yhteydessä vastaajilta pyydettiin kommentteja, jotka kirjattiin ja varmistettiin haastatelluilta.

Lomake sisälsi seuraavat kymmenen kysymystä (Haastattelulomake liitteessä 4):

- 1) Omistaako teidän yhtiönne tällä hetkellä puukerrostaloja? (tässä tarkoitetaan myös vanhoja esim. kaksikerroksisia puurakenteisia kerrostaloja)
Rakennesuunnittelijoille esitettiin kysymys 1 muodossa:
Oletteko toiminut puukerrostalohankkeessa rakennesuunnittelijana?
- 2) Minkä osa-alueen näette projektin johtamisessa puukerrostalohankkeessa haasteellisimpana verrattuna betonikerrostalohankkeeseen?
- 3) Millä uuden puukerrostalon suunnittelun osa-alueella riski syntyä virheitä on suurempi kuin vastaavan betonikerrostalon suunnittelussa?
- 4) Millä uuden puukerrostalon rakentamisen osa-alueella virheen syntymisen riski on suurempi kuin vastaavan betonikerrostalon rakentamisvaiheessa?
- 5) Missä vaiheessa omistusta puukerrostalossa todennäköisesti tulee korjausta vaativia virheitä esille enemmän kuin vastaavassa betonikerrostalossa?
- 6) Mikä seuraavista normaaleista huolto- ja korjaustöistä tulisi puukerrostalossa kalliimmaksi kuin vastaavassa betonikerrostalossa?
- 7) Mikä seuraavista vahingoista on mielestänne suurin riski uudessa puukerrostalossa verrattuna vastaavaan betonikerrostaloon?
- 8) Mikä on käsityksenne siitä, millaiseen asumiskäyttöön uusi rakennettava puukerrostalo parhaiten soveltuu?

Voisitteko ajatella rakennuttavanne puukerrostalon omaan pitkäaikaiseen omistukseenne? *Rakennesuunnittelijoille esitettiin kysymys 9 seuraavassa muodossa:*
Jos toimisitte rakennuttajana, voisitteko ajatella rakennuttavanne puukerrostalon omaan pitkäaikaiseen omistukseenne?

9) Mikä on mielestänne suurin yksittäinen este asuinpuukerrostalojen rakentamiselle?

Rakennesuunnittelijoille esitettiin kysymys 10 seuraavassa muodossa:

Mikä on mielestänne suurin yksittäinen rakennesuunnittelua koskeva kehittämistarve asuinpuukerrostalojen rakennesuunnittelussa?

6.1.5 Mitta-asteikot

Kysymysasettelun muodosta johtuen haastattelututkimusten mitta-asteikot poikkeavat toisistaan. Numeroarviointiin perustuvissa tutkimuksissa (A ja B 2010) haastateltavia pyydettiin vastaamaan kysymyksiin perinteisellä kouluarvosana-asteikolla 4–10. Tutkimuksissa käytetty arviointiasteikko on hyvin tunnettu ja numerojaottelun perusteeltaan validi. Tutkimuksessa käytetty perinteinen kouluarvosana-asteikko on seuraava:

- Kiitettävä 9–10
- Tyydyttävä 7–8
- Välttävä 5–6
- Huono 4

Arviointiasteikko ei ole enää yleisesti koulujen käytössä. Numeerista arviointia tehdään peruskouluissa, lukioissa ja yliopistoissa asteikolla 1–5 tai 1–3. Haastattelujen yhteydessä ei kuitenkaan ilmennyt haastateltavien taholta vaikeuksia ymmärtää käytettyä asteikkoa. Yksikään haastateltavista ei esittänyt arviointiasteikkoa koskevia kysymyksiä. Arviointiasteikko soveltuu lisäksi hyvin puhelinhaastatteluina tehtyihin tutkimuksiin. Vastaajan on helppo muistaa yksinkertainen asteikko, ja näin hän voi puhelinhaastattelutilanteessa keskittyä itse kysymykseen. Arviointiasteikkona olisi voinut olla esimerkiksi kolmiportainen 1–2–3. Asteikon heikkoutena on samalla myös edellä mainittu kolmiportaisuus. Vastaajan on helppo valita neutraali 2. Tutkimuksen kannalta mielenkiintoisimmat tulokset syntyvät kuitenkin arviointiasteikon ääripäistä. Tutkimuksessa käytetyn asteikkovalinnan voidaan todeta toimineen hyvin. Osa tutkimuksen tuloksista on esitetty keskiarvoina. Keskiarvomallia tukee myös perinteinen kouluarvosana-asteikko. Aikaisemmin todistuksissa oli yksittäisten numeroiden ohella merkitsevästi tietona kaikkien aineiden ja lukuaineiden keskiarvot. Suuri osa vastaajista on ikäluokkaa, joka on saanut todistuksensa tai joutunut työssään käsittelemään tutkimuksessa käytetyllä arviointiasteikolla annettuja koulutodistuksia. Tällaisia käsittelytilanteita voidaan olettaa olevan esimerkiksi työhakemusten ja niihin liittyvien koulutodistusten käsittely.

6.1.6 Tulosten esittämistapa tutkimuksissa 2010 ja 2011

Vuosien 2010 ja 2011 haastattelututkimukset poikkeavat toisistaan tutkimusasetelman ja haastattelukysymysten rakenteen puolesta. Vuoden 2010 kysymykset ovat kiinteään arviointiasteikkoon perustuvia ja vuoden 2011 kysymykset ovat monivalintakysymyksiä. Tästä syystä tulokset esitetään kvantitatiivisten tulosten osalta vuoden 2010 tutkimuksissa pylväskuvioina ja vuoden 2011 tutkimuksissa prosenttiosuuksista muodostuvina piirakkakuvioiden. Kehittämisehdotukset ja kommentit esitetään aineistoa edustavina esimerkkeinä, tiettyihin käsitteisiin perustuvina sisällön erittelyinä ja sisällönanalyysin tuloksina.

Vuoden 2010 haastattelututkimusten kuviot (luvut 7.1–7.6) näyttävät eri sidosryhmien antamat vastausten keskiarvot. Kuvioissa on esitetty kysymyksen kohteena olevan ryhmän käsitys itsestään punaisena pylväänä. Muut kuvion keskiarvopylväät esittävät toisten sidosryhmien käsityksen kysymyksen kohteena olevasta ryhmästä tai asiasta. Kuvioissa on erotettu katkoviivalla tutkimukset A ja B toisistaan. Kuvion tarkastelun jälkeen on esitetty poimintoja kysymykseen annetuista kehittämissuhteuksista. Vuoden 2011 haastattelututkimuksen kuviot (luvut 8.1–8.11) esittävät piirakkakuvioiden vastausvalintojen prosentuaaliset osuudet. Havainnollisuuden vuoksi rakennuttajien ja rakennesuunnittelijoiden vastauskuviot ja kehittämissuhteuksista tehdyt poiminnat esitetään kysymyksittäin yhdellä aukeamalla.

Tekstin yhteydessä käytettyjen kehittämissuhteusten valinnoille on esitetty perustelut luvussa 6. Kaikki kirjatut kehittämissuhteukset ovat liitteissä 7 ja 8. Kehittämissuhteusten lopussa on suluissa koodi, joka yksilöi tutkimuksen, sidosryhmän, vastaajan sekä kysymyksen. Tutkimuksessa "A" sidosryhmän "rakennuttajat, vastaaja numero 9" esitti kehittämissuhteuksen "kysymyksessä 4" koskien arkkitehtien toimintaa seuraavasti: *"Kun puukerrostaloja ei ole tehty, niin (...)." (A1-V09-K04)*. Koodin luentaohje on seuraava:

Koodi	Kuvaus	Selostus
A	Tutkimus A	Tutkimuksia ovat A ja B 2010 sekä C ja D 2011
1	Vastaajaryhmä	1= Rakennuttajat, 2= Rakennusliikkeet, 3= Puuelementtiteollisuus, 4= Arkkitehdit, 5= Viranomaiset, 6= Rakennesuunnittelijat ja 7= Media
V01	Vastaaja 1	Vastaajat on numeroitu sidosryhmiin kuuluvien haastateltavien määrän mukaan. Esimerkiksi arkkitehteja haastateltiin 10, jolloin koodin osa on V01 – V10.
K01	Kysymys 1	Tutkimuksissa A ja B kysymysten määrä on 6 kpl (K01–K06) Tutkimuksissa C ja D kysymysten määrä on 10 kpl (K01–K10)

7 HAASTATTELUTUTKIMUSTEN 2010 TULOKSET

Tutkimuksessa analysoidaan rakentamis- ja kiinteistöalan sidosryhmätahojen asenteita ja käsityksiä uusia rakennettavia asuinkäyttöön tarkoitettuja puukerrostaloja kohtaan. Haastattelututkimuksen kaikkien vastausten (N=73) keskiarvoksi muodostui välttävä 6,2. Tämä keskiarvo kuvaa yksittäisenä lukuna tutkimuksen kohteena olleiden sidosryhmien käsityksiä ja asenteita puukerrostalojen rakentamista kohtaan.

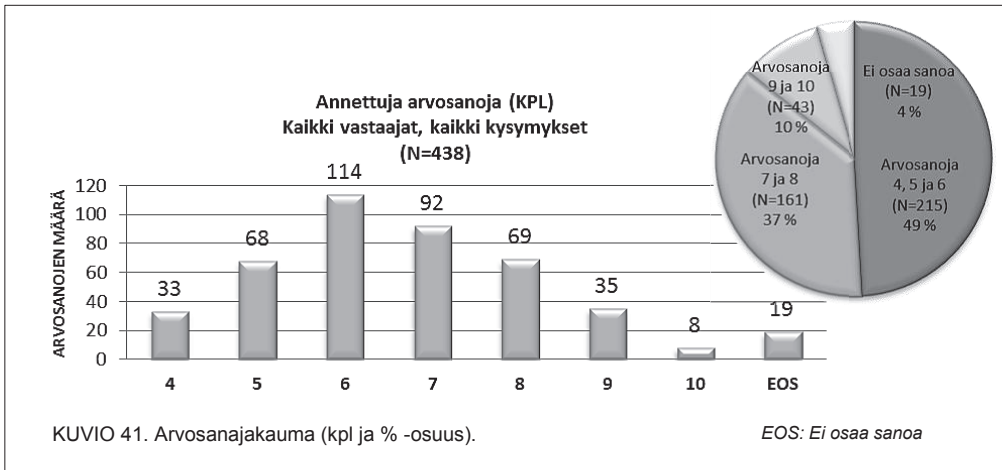
Tutkimuskysymys 1: Mitä puukerrostalorakentamisen esteitä muodostavia tekijöitä on tunnistettavissa hankkeen eri osapuoliin liittyen ja onko esteisiin löydettävissä ratkaisuja?

Haastatteluissa syntynyt aineisto muodostuu seitsemän eri sidosryhmän kuuteen esitettyyn kysymykseen antamista numeroarvioinneista sekä kehittämisehdotuksista. Arvosanoja annettiin kaikkiaan 438 joista numeroarviointeja oli 419 (Taulukko 21). Tutkimusten yhteydessä kirjattiin yhteensä 209 kysymys- ja sidosryhmäkohtaista kehittämisehdotusta. Jokaiseen kuudesta kysymyksestä saatiin haastateltavien määrää vastaava luku arvosanoja ja kehittämisehdotuksia. Arvosanaa 6 annettiin eniten, kaikkiaan 114 kertaa. Vähiten vastausvalintoja osui ”kiitettävälle” numerolle 10 (8 kpl). Heikoimman numeron 4, huono, antoivat vastaajat eri kysymyksille kaikkiaan 33 kertaa.

TAULUKKO 21. Annettujen arvosanojen määrä ja jakauma.

ANNETTUIEN ARVOSANOJEN MÄÄRÄ	4	5	6	7	8	9	10	EOS	Yht.
KYSYMYS 1 "Rakennuttajien halukkuus?"	7	23	27	9	4	0	0	3	73
KYSYMYS 2: "Rakennusliikkeiden osaaminen?"	2	16	25	17	10	2	0	1	73
KYSYMYS 3: "Puulementtien saatavuus?"	9	11	11	20	12	3	0	7	73
KYSYMYS 4: "Suunnittelijoiden osaaminen?"	6	9	28	17	11	2	0	0	73
KYSYMYS 5: "Viranomaisohjaus?"	6	8	22	20	6	3	0	8	73
KYSYMYS 6: "Suhtautuminen yleensä?"	3	1	1	9	26	25	8	0	73
YHTEENSÄ ARVOSANOJA	33	68	114	92	69	35	8	19	438

Tarkasteltaessa annettujen arvosanojen määrää graafisesti voidaan havaita lukujen muodostavan kuvaajan, jonka korkeimman arvosanapylvään saa numero 6 (Kuvio 41). Tarkasteltaessa arvosanajakaumaa prosentuaalisesti kaikkien kuuden kysymyksen avulla huomataan, että kiitettävän numeron 9 tai 10 valitsi 10 % (43 kpl) vastaajista. Näistä vastuksista kaikkiaan 33 annettiin henkilökohtaista suhtautumista mittaavan kysymyksen yhteydessä. Tyydyttävän numeron 7 tai 8 valitsi 37 % sekä huonon 4 ja välttävän 5 tai 6 valitsi 49 % vastaajista.



Ei osaa sanoa -vastauksia annettiin eri kysymysten yhteydessä kaikkiaan 19. Näistä vastauksista 15 liittyi puuelementtiteollisuutta (3 kpl) ja viranomaisia (5 kpl) koskeviin kysymyksiin. Viranomaisia koskeva kysymys koettiin haasteellisimmaksi sillä ei osaa sanoa -vastauksia annettiin tässä kysymyksessä kaikkiaan 8 (Taulukko 22).

TAULUKKO 22. "Ei osaa sanoa" -vastausten jakaumataulukko.

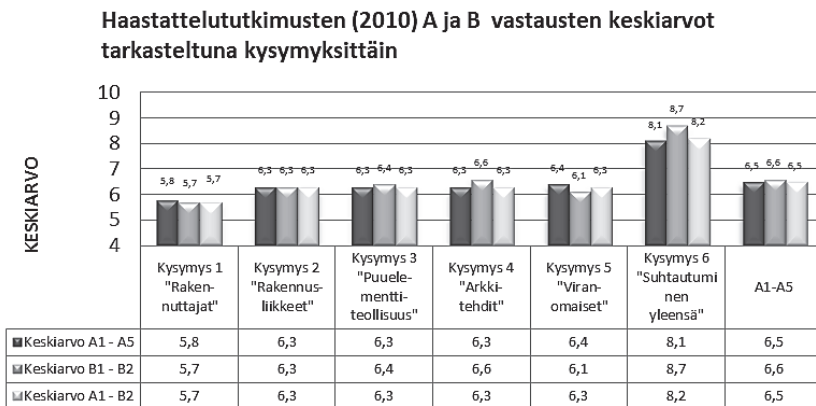
RYHMÄ	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Yhteensä	Eri henkilöä
A1 Rakennuttajat			2		2		4	2
A2 Rakennusliikkeet					2		2	2
A3 Puuelementtiteollisuus	1	1			1		3	1
A4 Arkkitehdit	1				1		2	2
A5 Viranomaiset			5		1		6	5
B1 Rakennesuunnittelijat	1						1	1
B2 Media					1		1	1
YHTEENSÄ	3	1	7	0	8	0	19	14

Taulukossa 23 on koottu ja esitetty kysymys- ja sidosryhmäkohtaiset keskiarvot. Taulukon vasemmassa sarakkeessa ovat kysymykset 1–6 ja ylimmäisellä rivillä sidosryhmätahot A1–B2. Sidosryhmäkohtaiset yhdistetyt keskiarvot ovat alimmalla rivillä. Kysymyskohtaisia keskiarvoja on esitetty kolme, joista ensimmäinen ryhmille A1–A5 toinen ryhmille B1–B2. Kolmas on kokonaiskeskiarvo kaikille ryhmille A1–B2. Tutkimuksen kokonaiskeskiarvot on laskettu taulukon oikeaan alakulmaan.

TAULUKKO 23. Tutkimuksen keskiarvot tarkasteltuna kysymyksittäin ja sidosryhmittäin.

KYSYMYKSET/SIDOSRYHMÄT	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	A	B	A ja B
KYSYMYKS 1 "Rakennuttajien halukkuus?"	5,8	5,2	5,6	5,8	6,4	5,9	5,5	5,8	5,7	5,7
KYSYMYKS 2: "Rakennusliikkeiden osaaminen?"	5,9	6,4	5,8	6,5	7,0	6,1	6,5	6,3	6,3	6,3
KYSYMYKS 3: "Puuelementtien saatavuus?"	5,4	6,5	7,5	6,0	6,0	6,9	5,8	6,3	6,4	6,3
KYSYMYKS 4: "Suunnittelijoiden osaaminen?"	5,8	6,0	6,2	7,0	6,3	5,9	7,2	6,3	6,6	6,3
KYSYMYKS 5: "Viranomaisohjaus?"	6,4	6,3	5,2	7,1	7,1	6,1	6,1	6,4	6,1	6,3
KYSYMYKS 6: "Suhtautuminen yleensä?"	7,4	7,5	8,3	8,8	8,4	8,4	8,9	8,1	8,7	8,2
KESKIARVOT YHTEENSÄ	6,1	6,3	6,4	6,9	6,9	6,5	6,7	6,5	6,6	6,5

"Keskiarvot kysymyksittäin" (Kuvio 42) esittää yhteenvetona eri sidosryhmien antamien arvosanojen kokonaiskeskiarvot. Taulukon kysymyskohtaiset kolme pylvästä kuvaavat keskiarvotarkastelujen vaihtoehtoja. Ensimmäinen pylvästä osoittaa ensimmäisen tutkimuksen (A 2010, N=53) tulokset. Tässä tutkimuksessa kysymykset esitettiin viidelle eri sidosryhmälle. Keskimmaiset pylväät osoittavat täydentävän tutkimuksen (B 2010, N=20) tulokset. Tutkimuksessa haastateltiin kaksi sidosryhmää, rakennesuunnittelijat ja media. Kolmas pylvästä on puolestaan kahden edellisen yhdistelmä kuvaten koko tutkimuksen keskiarvoja (A–B 2010, N=73). Kysymysten 1–5 keskiarvot asettuvat välttävään arvosanalokkaa 5–6. Alhaisimman kokonaiskeskiarvon saavat rakennuttajat (ka 5,7). Muiden sidosryhmien vastausten keskiarvot ovat 6,3. Korkeimman arvosanan saa henkilökohtaisesti esitetty kysymys, jossa tiedusteltiin vastaajan suhtautumista yleensä puukerrostalarakentamista kohtaan (ka 8,2).

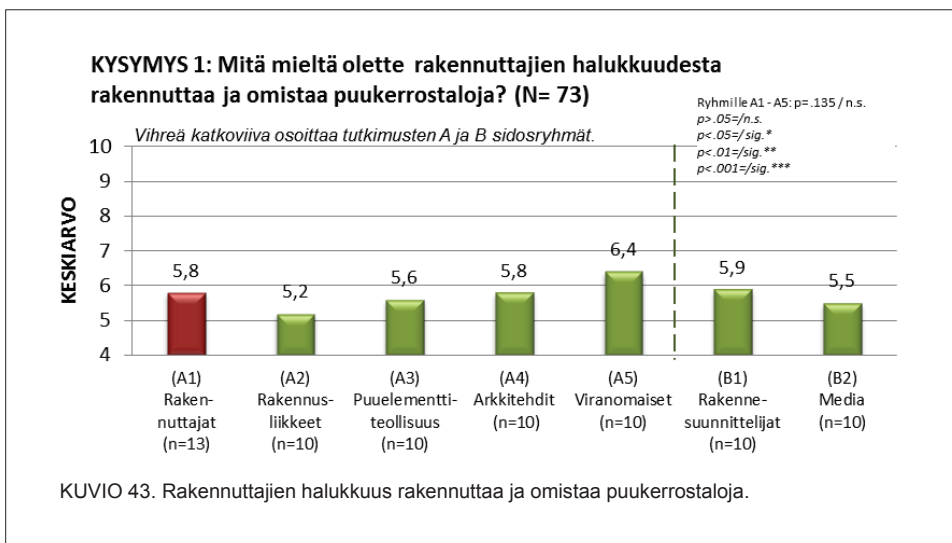


KUVIO 42. Vastausten keskiarvovertailu kysymysten ja sidosryhmien mukaan.

7.1 Rakennuttajien halukkuus rakennuttaa ja omistaa

Ensimmäisenä kohderyhmänä ovat rakennuttajatahon edustajat. Kaikilta seitsemältä haastatteluryhmältä tiedusteltiin heidän mielipidettään rakennuttajien halukkuudesta rakennuttaa ja omistaa puukerrostaloja (Kuvio 43).

Vastaustulosten keskiarvot vaihtelivat siten, että alhaisimman arvosanan rakennuttajille antoivat rakennusliikkeiden edustajat (ka 5,2) ja korkeimman arvosanan viranomaisten edustajat (ka 6,4). Rakennuttajien itselleen antama arvosana (ka 5,8) oli sama kuin arkkitehtien antamien vastausten keskiarvo (ka 5,8). Puuelementtiteollisuuden antama arvosana oli vastaajaryhmien toiseksi alhaisin (ka 5,6). Täydentävässä tutkimuksessa (B, 2010) rakennesuunnittelijoiden rakennuttajille antamien arvosanojen keskiarvo oli 5,9 ja median 5,5. Ei osaa sanoa -vastauksia kirjattiin tähän kysymykseen kolme kappaletta.



Vastaajaryhmien välisissä eroissa ei ole todettavissa tilastollisesti merkitseviä eroja ($p = .135$ / n.s.). Vaikka tulos ei ole tilastollisesti *merkitsevä*, se on koko tutkimuksen yksi *merkittävimmistä* tuloksista. Eri sidosryhmätahojen käsitys kokonaiskeskiarvolla 5,7 on tulkittavissa siten, että rakennuttajat eivät ole halukkaita rakennuttamaan omaan pitkäaikaiseen omistukseensa puukerrostaloja. Mitkä tekijät vaikuttavat eri sidosryhmien vastauksissa tähän kysymykseen? Seuraavaksi tarkastellaan haastateltujen antamia kehittämisideoita rakennuttajille.

Rakennuttajien edustaja tuo esille kiinteistön huoltoon liittyvät tekijät: *"Huolto on iso asia. (...) Huonojen kokemusten jälkeen asenteet ovat tiukassa. (...) kukaan ei halua tieteen tahtoen ongelmia itselleen tietäen, että niitä tulee."* (A1-V01-K01)

Rakennuttajan aikaisemmat kokemukset vaikuttavat myös käsityksiin: *"(...) Puukerrostalojen hoito ja ylläpito tulee paljon kalliimmaksi kuin perinteisten kivitalojen rakentamisessa. Eräällä kohteessa sattui vesivahinko, jonka vaikutukset puurakenteisiin olivat dramaattisempia suhteessa kivitalopuoleen."* (A1-V10-K01)

Rakennusliikkeen edustaja pitää ehkä puukerrostaloja vuokrakäytössä riskialtteimpina: *"Rakennuttajista suurin osa tekee vuokratuotantoa. Kiinteistöjen kestävyys ja huollettavuus ovat ongelmia. Hinta on myös tärkeä kriteeri."* (A2-V13-K01)

Rakennusliikkeen aikaisemmat kokemukset vaikuttavat mielikuviin ja käsityksiin: *"(...) Puutaloista ja kivitaloista on isoja mielikuvaeroja. Puu nitisee ja natisee, lattiat kallistelevat ja asukkaat ovat pitkän päälle tyytymättömiä. (...) rakentaminen on kallista suhteessa betonirakentamiseen. (...) pakottaminen ei toimi, markkinoilta pitää saada 'imua'."* (A2-V15-K01)

Puuelementtiteollisuuden mielestä taustalla näyttäisi olevan osaamattomuutta, tietämättömyyttä ja ymmärryksen puutetta: *"Lähtee asennemuutoksesta. Vertaa teräsrakentamista pientalomaailmassa. Sama tilanne on puun ja puukerrostalojen kohdalla. Ei ole riittävää osaamista / tietämystä / ymmärrystä."* (A3-V31-K01)

Arkkitehti näkee ekologisuuustekijöiden tuovan kustannusetua puurakentamisvaihtoehdolle: *"(...) Puukerrostaloja ei rakenneta sen vuoksi, että se on kalliimpaa kuin betonirakentaminen. (...) rakennuksen ekokerroin tulisi ottaa huomioon kokonaisuutena (energia, kustannukset, materiaalit, kuljetus, nostot, tuhoaminen, koko elinkaari) jolloin puu on paras rakennusmateriaali."* (A4-V36-K01)

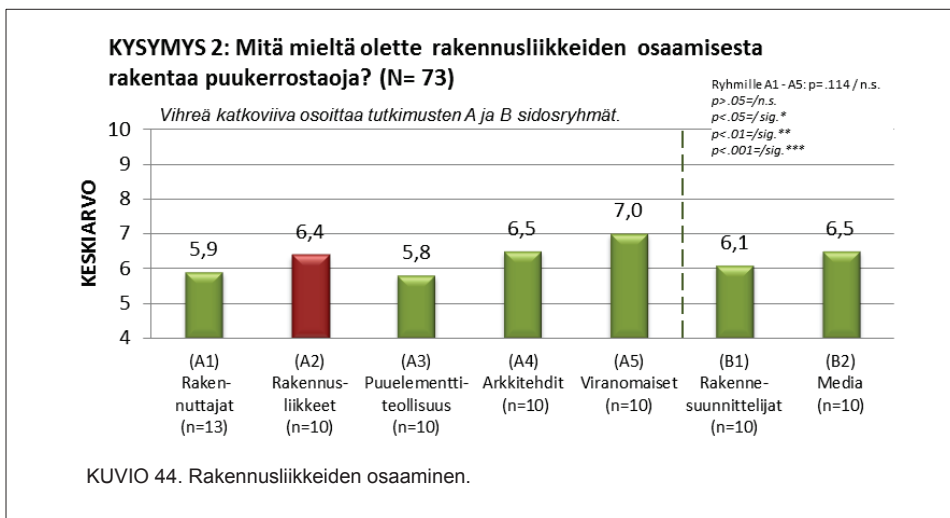
Viranomaisia edustavan rakennustarkastajan mielestä rakennusmääräykset saattavat olla esteenä: *"Nykyiset rakentamismääräykset saattavat olla esteenä. (...) Esimerkiksi äänieristysvaatimukset ja palopuolella sprinklausvaatimukset. Rakenteiden palotekniset suojaukset voidaan ehkä kokea hankalaksi."* (A5-V53-K01)

Rakennesuunnittelija kommentoi asiakasnäkökulmaa: *"(...) Jos on ihmisiä, jotka välttämättä haluavat asua puukerrostalossa, niin kyllä niitä tehdään. Rakentamisessa ei pitäisi olla niin suuria riskejä (...)." (B1-V60-K01)*

Median edustaja tarkastelee vaikuttimia: *"Pitää lähteä siitä, että pystytään rakentamaan asuntoja kilpailukykyiseen hintaan. Ja jos kuluttajat eivät halua ostaa puukerrostaloasuntoja, niin rakennuttajat eivät halua rakennuttaa niitä."* (B2-V73-K01)

7.2 Rakennusliikkeiden osaaminen

Kaikilta vastaajaryhmiltä tiedusteltiin heidän mielipidettään rakennusliikkeiden osaamisesta rakentaa puukerrostaloja (Kuvio 44). Korkeimman arvosanan antoivat viranomaisten edustajat (ka 7,0) ja alhaisimman arvosanan puuelementtiteollisuus (ka 5,8). Arkkitehdit antoivat rakennusliikkeille kysymyksen toiseksi korkeimman arvosana (ka 6,5). Rakennusliikkeiden itselleen antaman arvosanan (ka 6,4) alle jäivät rakennuttajien antamat arvosanat (ka 5,9). Täydentävässä tutkimuksessa (B, 2010) rakennesuunnittelijoiden rakennusliikkeille antamien arvosanojen keskiarvo oli 6,1 ja median 6,5. Ei osaa sanoa -vastauksia kirjattiin tähän kysymykseen yksi kappale puuelementtiteollisuuden edustajalta.



Kysymykseen ei löydetty tilastollisesti *merkittäviä* eroja eri vastaajaryhmien kesken ($p = .114 / n.s.$). Tulos on sinänsä *merkittävä*, sillä ainoastaan viranomaisten käsitys annettujen arvosanojen keskiarvona nousee tyydyttävän numeron 7 tasolle. Tilaajan roolissa olevien rakennuttajien käsitys on rakennusliikkeiden oman arvion rinnalla merkittävin tulos tässä kysymyksessä. Rakennuttajat eivät näytä uskovan rakennusliikkeiden kykyyn selviytyä vaativasta puukerrostalourakasta edellytetyllä tavalla. Rakennusliikkeiden oma käsitys uuteen rakentamistapaan liittyvästä osaamisestaan on varsin realistinen. Osaamistasoa kuvaavalla keskiarvolla 6,4 ei kannata lähteä sellaisiin rakennushankkeisiin, joista on odotettavissa ongelmia. Rakennesuunnittelijat ja arkkitehdit ovat keskeisessä roolissa rakennushankkeen valmistelussa. Heidän käsityksensä rakennusliikkeiden osaamistasosta on yhtenevä sekä rakennusliikkeiden itsensä että rakennuttajien kanssa. Seuraavaksi tarkastellaan haastateltujen antamia kehittämis ehdotuksia rakennusliikkeille.

Rakennuttaja ehdottaa yhteistyön parantamista: *"Suunnittelijoiden, rakentajien ja viranomaisten pitäisi tehdä kokonaisyhteistyötä, jotta rakentaminen kehittyisi."* (A1-V08-K02)

Rakennuttaja näkee ulkomaisilla esimerkeillä olevan vaikutusta: *"Asennetarkastusta tarvitaan ja ulkomailta opetusta, mitä puukerrostalojen rakentamiseen tarvitaan."* (A1-V07-K02)

Rakennusliikkeen edustajan mielestä riskien hallinta saattaa arveluttaa: *"(...) Rakentamisessa riskejä vältetään kenties enemmän kuin millään muulla osa-alueella."* (A2-V12-K02)

Rakennusliikkeen edustajan sanomana nousee esille myös rakennusfysiikkaan liittyviä näkökulmia: *"Pitääkö sitä kehittää vai eikö? Kysymys on siitä, mistä materiaalista on järkevää tehdä asuntoja/taloja kosteusnäkökulmat ym. huomioiden. (...) "* (A2-V14-K02)

Puuelementtiteollisuus kommentoi myös omaa toimintaansa tässä kehittämis ehdotuksessa. Käsitys näyttää olevan se, että pientaloihin vakioitu tuotanto on kannattavampaa kuin puukerrostaloelementtien valmistaminen: *"(...) Valmiit järjestelmät (...) teollisten elementtien käyttämisellä. (...) Pientalopuolelta tulee parempi kate elementeistä kuin kerrostalopuolelta, mikä sotkee (...) kiinnostusta puukerrostaloelementteihin."* (A3-V26-K02)

Arkkitehdin näkemyksen mukaan toteutetuista kohteista kertyneet kokemukset pitäisi saada laajemmin käyttöön. Tiedon jakamisen esteenä saattaa kuitenkin olla yritysten välinen kilpailu. *"(...) Pilottikohteiden loppuraportointi on tärkeää, tiedon eteenpäin välitys suunnitteluratkaisuista miksi päädyttiin ko. ratkaisuun ja ongelmien ratkaisut projektin aikana, jolloin saadaan hyödyllinen tieto laajempaan käyttöön."* (A4-V40-K02)

Viranomaisten näkemyksen mukaan erikoistuminen voisi tuottaa myös tuloksia: *"Rakennusliikkeissä tulee olla myös puurakentamiseen keskittyviä osastoja. Nyt käytetään pelkästään betonia."* (A5-V47-K02)

Rakennesuunnittelijan mukaan kehitystyötä ei ole tehty: *"(...) Osaaminen kehittyy tekemällä ja tutkimalla ja kehittämällä asioita. Nyt meillä on samat ratkaisut tarjolla, kuin 70-luvulla. Kehitystyötä ei ole tehty."* (B1-V56-K02)

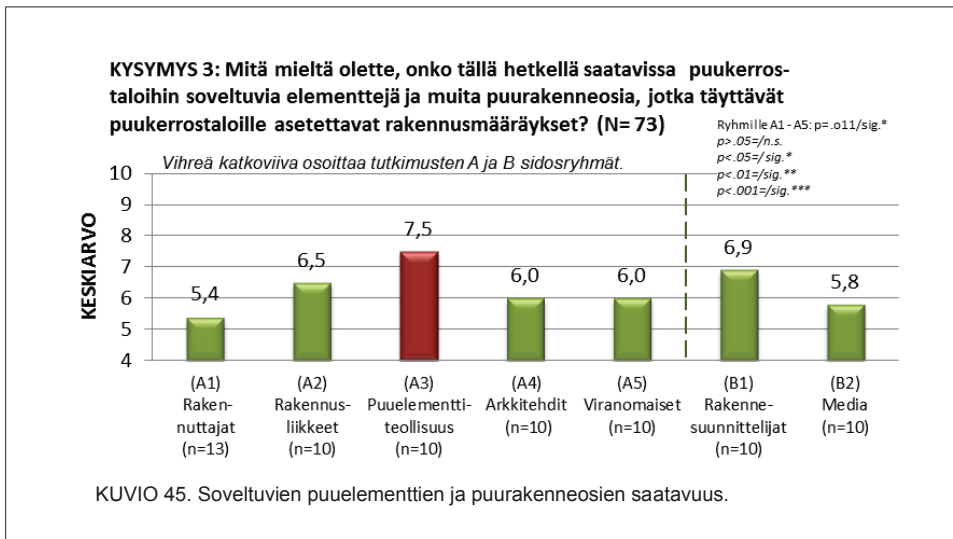
Rakennesuunnittelijan näkemys: *"(...) Puukerrostaloja ei voi tehdä betonikerrostalojen ehdoilla."* (B1-V63-K02)

Median edustaja kysyy, onko uudessa rakentamistavassa kysymys vain uutuudenviehätyksestä?: *"(...) Etukäteen ajatellen puukerrostalo on hyvä juttu, mutta kun käytännössä aletaan tehdä, niin se ei olekaan enää niin hyvä juttu."* (B2-V68-K02)

7.3 Puuelementtien ja -rakenneosien saatavuus

Kysymykseen ”Mitä mieltä olette, onko tällä hetkellä saatavissa puukerrostaloihin soveltuvia elementtejä ja muita puurakenneosia, jotka täyttävät puukerrostaloille asetettavat rakennusmääräykset” (Kuvio 45), syntyi tilastollisesti merkitsevä ero rakennuttajien ja puuelementtiteollisuuden välillä ($p=.011/\text{sig.}^*$). Korkeimman arvosanan antoivat puuelementtiteollisuuden edustajat itselleen (ka 7,5). Alhaisimman arvosanan antoivat rakennuttajat (ka 5,4). Toiseksi korkeimman arvosanan antoivat rakennusliikkeiden edustajat (ka 6,5). Arkkitehdit ja viranomaistahojen edustajat antoivat puuelementtiteollisuudelle mielipiteenään kumpikin saman arvosanan (ka 6,0). Täydentävässä tutkimuksessa (B, 2010) rakennesuunnittelijoiden puuelementtiteollisuudelle antamien arvosanojen keskiarvo oli 6,9 ja median 5,8.

Ei osaa sanoa -vastauksia kirjattiin tähän kysymykseen seitsemän kappaletta, joista viisi julkisen sektorin ja viranomaisten edustajilta ja kaksi rakennuttajien edustajilta. Viranomais-ten keskiarvotulosta voidaan pitää vain suuntaa-antavana tuloksena ei osaa sanoa -vastausten määrän vuoksi. Kysymyksen luonteesta johtuen voidaan tehdä kuitenkin havainto, että kyseisellä sidosryhmällä on puutteellinen käsitys puukerrostaloihin soveltuvien puuelementtien ja rakennusosien saatavuudesta.



Puuelementtiteollisuus näyttäisi uskovan siihen, että oma tuote ja tarjonta ovat kunnossa ja syitä puukerrostalojen rakentamisen hitauteen pitäisi hake muilta tahoilta. Seuraavaksi tarkastellaan haastateltujen puuelementtiteollisuudelle antamia kehittämisohdotuksia.

Rakennuttajan mukaan kaivataan tehokkaampia ja teollisia puurakenteiden valmistusmenetelmiä: *"Rakentajille on tärkeää, että prosesseja teollistetaan. Kehityshaasteet painottuvat rakennustuoteteollisuuden puolelle."* (A1-V08-K03)

Rakennuttajan mukaan: *"(...) Joku hintaetu tai kilpailuetu pitäisi olla verrattuna kivitalorakentamiseen. Olisiko puutalorakentamisessa esim. hiilijalanjälki parempi kuin kivitalopuolella? Puutaloissa mm. äänieristys on vaikeampaa ja ylläpito kalliimpaa kuin kivitalopuolella. Lisäksi ihmiset vaativat hyvää sisäilmaa, hiljaisuutta ja homeettomuutta."* (A1-V10-K03)

Rakennusliikkeen edustaja toteaa pientalojen valmistukseen suuntautuneen elementtituotannon vaativan kehittämistä: *"(...) Puupuolella tuotteet ja elementit on suunniteltu aluksi pienempiin taloihin, joita jatkokehittämällä puukerrostalotarpeisiin ei ollut tullut toimivia ratkaisuja. Puukerrostaloja varten pitäisi saada ihan oma toimiva elementtijärjestelmä."* (A2-V15-K03)

Puuelementtiteollisuus tunnistaa omat puutteensa puuelementtien valmistuksessa: *"Valtakunnassa ei ole montaa yritystä, jotka pystyvät tekemään tällaisiin kohteisiin elementtejä. Tekijöitä on Suomessa noin 200, mutta suurin osa toimii omakotipuolella."* (A3-V26-K03)

Arkkitehti näkee myös puuelementtien tarjonnan puutteen: *"Rivitaloihin on saatavissa puuelementtejä, mutta kerrostaloihin ei saa. (...) Pitäisikö ensin olla tarjontaa ja sitten kysyntää vai toisin päin?"* (A4-V34-K03)

Arkkitehtisuunnittelijoiden *"puolesta tilanne on positiivinen, arkkitehdit ovat jopa halukkaita suunnittelemaan puukerrostaloja. Rakennesuunnittelijoita on vähemmän. Puukerrostalorakentaminen on spesiaalidetaliikkaa. Uuden kehitteillä olevan elementtisysteemin myötä myös suunnittelijatilanne kehittyy. Jonkun pitää vain ensin tutkia ja kokeilla."* (A4-V43-K04)

Viranomaiset tunnistavat myös tuoteosien vakioinnista saatavan hyödyn: *"Standardit auttavat niin tuotteissa kuin toimitusajoissakin."* (A5-V44-K03)

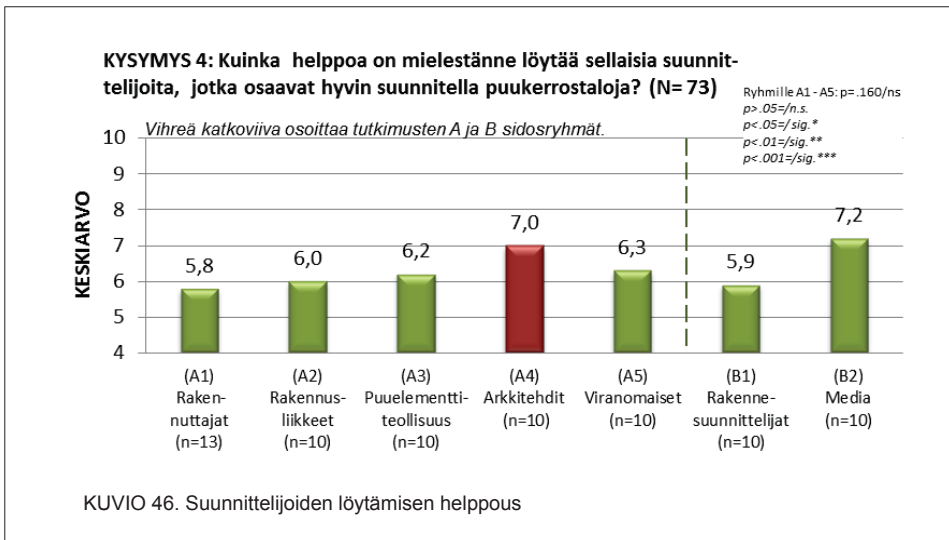
Rakennesuunnittelijan mukaan kysyntälähtöisyyttä odotetaan tarjonnan sijasta: *"Kun ei rakenneta, niin puuelementtitehtaat eivät panosta rakenneosiin. Jos kysyntää olisi enemmän, niin elementtejäkin olisi paremmin saatavilla."* (B1-V58-K03)

Median edustajilla on poikkeavat näkemykset: *"Ensin pitää saada tehtaat, jotka tekevät niitä."* (B2-V65-K03); *"Pitää luoda markkinat ensin, sitten tulee tarvikkeet perässä."* (B2-V71-K03)

7.4 Suunnittelijoiden löytämisen helppous

Kysymys ”Kuinka helppoa on mielestänne löytää sellaisia suunnittelijoita, jotka osaavat hyvin suunnitella puukerrostaloja” (Kuvio 46) esitettiin kymmenelle arkkitehtitoimistoissa työskentelevälle arkkitehteille samassa muodossa kuin muille haastattelun kohteeksi valituille. Yleisnimeä ”suunnittelija” käyttämällä haluttiin saada tietoa siitä, mihin suunnittelualaan haastateltavat kiinnittävät eniten huomiota. Tutkimuksen (A, 2010) tuloksena todettiin kehittämissuunnittelun perusteella, että tärkeimmiksi koetut suunnittelualat ovat arkkitehti- ja rakennesuunnittelu. Näiden ohella erikoissuunnittelualoista korostuvat myös akustiikka- ja palotekniikan suunnittelu. Sen sijaan LVI- tai sähkösuunnittelun merkitykset eivät tulleet esille. LVI-suunnittelulla on kuitenkin jatkuvasti kasvava rooli rakennusten energiatehokkuuteen vaikuttavissa tekijöissä. Tutkimus laajennettiin saatujen vastausten perusteella koskemaan myös rakennesuunnittelijoita (Tutkimus B, 2010).

Tähän suunnittelijoita koskevaan kysymykseen antoivat median edustajat korkeimman arvosanan (ka 7,2). Arkkitehtien arvio (ka 7,0) on optimistisempi kuin rakennesuunnittelijoiden (ka 5,9). Alhaisimman arvosana kysymykseen antoivat rakennuttajat (ka 5,8). Rakennusliikkeiden antama arvosana (ka 6,0) sekä puuelementtiteollisuuden (ka 6,2) ja viranomaisten edustajien arvosanan (ka 6,3) eivät paljolti poikkea toisistaan. Eri vastaajaryhmien välillä ei ole havaittavissa tilastollisesti merkitsevää eroa ($p=.160/n.s.$). Ei osaa sanoa -vastauksia ei annettu tähän kysymykseen yhtään kappaletta. Seuraavaksi tarkastellaan haastateltujen antamia kehittämissuunnittelijoita suunnittelijoille.



Rakennuttajan edustaja tunnistaa ja tuo esille arkkitehdin ja rakennesuunnittelijan merkityksen: *"Tähän liittyy arkkitehdit ja rakennepuoli. Koulutuspuolelta asioiden kehittyminen lähtee liikkeelle. Viimeiset vuosikymmenet on ollut betonirakentamista."* (A1-V01-K04)

Rakennuttajan mukaan koulutusta ja kokemusta pitäisi hankkia ja koerakentamiskohteista saada onnistumisen kokemuksia: *"Puukerrostalojen suunnittelijoita ei ole koulutettu. Työelämässä ei ole tullut kokemuksia. Koekohteiden tuloksiin ei olla tyytyväisiä. Osaamisen kehittämistä tarvitaan."* (A1-V10-K04)

Rakennusliikkeen edustaja näkee suunnittelijoiden merkityksen alaa uudistavana voimavarana: *"Pitäisi löytyä suunnittelijoita, jotka pystyvät uudistamaan alaa olemalla innovatiivisia puun hyödyntämisessä perinteisestä traditiosta poiketen. (...) Suunnittelijoilla on iso merkitys."* (A2-V14-K04)

Puuelementtiteollisuuden edustaja näkee rakenne- ja arkkitehtisuunnittelun merkityksen ja tuo esille suunnitteluohjelmistojen kehittämisenäkökulman: *"Kysymyksessä on tällöin sekä rakennesuunnittelu että arkkitehtisuunnittelu. (...) Koskee myös suunnitteluohjelmistoja, sovelluskehitystä tapahtuu, jos yleinen trendi kehittyy myönteisesti."* (A3-V24-K04)

Arkkitehtien edustajan näkemyksen mukaan koulutuksen avulla pitäisi lisätä arkkitehtien ymmärrystä rakennusfysiikasta ja rakenteiden toimivuudesta: *"Kouluttamalla suunnittelijoita, erityisesti rakennesuunnittelua. Arkkitehteille rakennusfysiikan koulutusta (...) täytyy ymmärtää (...) miten rakenteet toimivat eri olosuhteissa. Tutkimustoimintaa on lisättävä."* (A4-V36-K04)

Viranomaisten edustaja näkee arkkitehtien koulutukseen panostamisen olevan hyödyllistä, ja kiinnittää huomiota myös lupakäsittelyvaiheeseen liittyviin yksityiskohtiin: *"Viranomaistalon edustaja "(...) Arkkitehtikoulutukseen panostamalla. (...) Lupakäsittelyvaiheessa yksi ongelma on, että joudutaan menemään liian detaljitasolle jo lupaa haettaessa. Puukerrostalo-hankkeissa pääsuunnittelija joutuu toimittamaan aika paljon enemmän piirustuksia ennen luvan myöntämistä verrattuna normaaliin rakentamiseen, jolloin jo siinä vaiheessa menee detaljisuunnittelun puolelle ja se pidentää suunnittelun aikajännettä."* (A5-V49-K04)

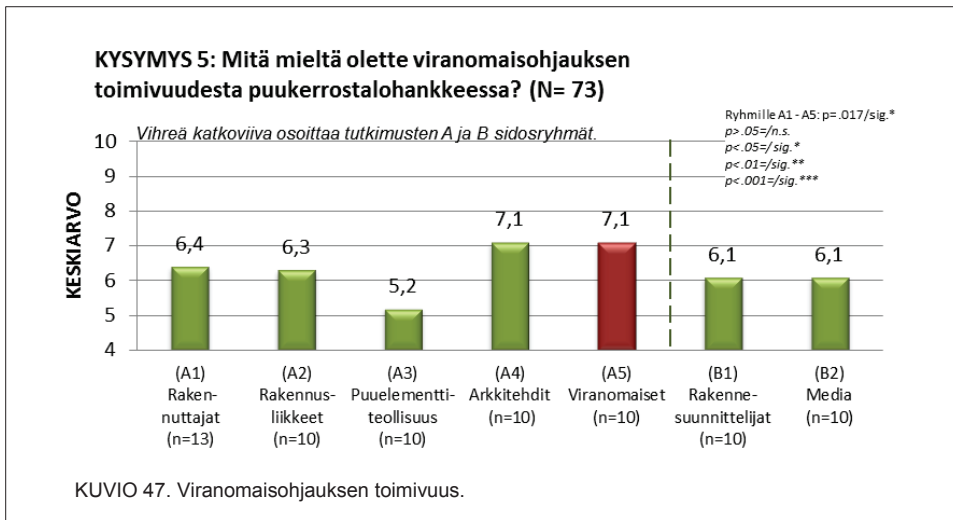
Rakennesuunnittelijan näkemyksen mukaan pelkkä koulutus ei riitä: *"Suunnittelu on ala, jota oppii vain suunnittelemalla projektien kautta. (...) Suoraan koulun penkiltä ei ole vielä hyvä puukerrostalosuunnittelija, koulutusta väheksymättä. (...) Suunnittelijoiden täydennyskoulutusta voisi vielä myös miettiä."* (B1-V62-K04)

Median edustajien kehittämisehdotuksia suunnittelijoille kirjattiin tähän kysymykseen ainoastaan yksi: *"Koulutuksen kautta varmaankin. En osaa laajemmin sanoa."* (B2-V66-K04)

7.5 Viranomaisohjauksen toimivuus

Tutkimuksessa tiedusteltiin sidosryhmien mielipidettä viranomaisohjauksen toimivuudesta puukerrostalohankkeissa (Kuvio 47). Puuelementtiteollisuuden (ka 5,2) ja arkkitehtien (ka 7,1) sekä viranomaistahojen välille (ka 7,1) syntyi *merkittävä* ero ($p=.017/\text{sig.}^*$).

Korkeimman arvosanan antoivat viranomaiset itselleen (ka 7,1). Samaan arvosanaan päätyivät myös arkkitehdit (ka 7,1). Arkkitehdit toimivat rakennuslupaprosessissa viranomaisten kanssa yhteistyössä, joten vastausten tulos tukee viranomaisten itselleen antamaa arviointia. Rakennuttajien antama arvosana (ka 6,4) on lähes sama kuin rakennusliikkeiden (ka 6,3). Täydentävässä tutkimuksessa (B, 2010) sekä rakennesuunnittelijoiden että median puuelementtiteollisuudelle antamien arvosanojen keskiarvo oli 6,1. Ei osaa sanoa -vastauksia kirjattiin tähän kysymykseen kahdeksan kappaletta.



On mielenkiintoista todeta, että viranomaisten käsitys ohjauksen toimivuudesta on yhtenevä arkkitehtien käsityksen kanssa. Voidaan olettaa, että arkkitehtien toimiessa yhteistyössä lupaviranomaisten kanssa, heille on muodostunut kokemukseen perustuva käsitys ohjauksen toimivuudesta. Rakennesuunnittelijoiden käsitys poikkeaa arkkitehtien käsityksestä. Tätä selittää se, että asuntorakentamishankkeissa rakennesuunnittelijat eivät ole pääsuunnittelijatehtävää hoitavan arkkitehdin tavalla yhteydessä viranomaisiin. Puuelementtiteollisuuden edustajien vastausten keskiarvo on koko tutkimuksen alhaisin tulos. Näyttääkin siltä, että tämän sidosryhmän edustajien käsitys on, että viranomaiset ja heidän toimintansa on puukerrostalohankkeiden merkittävin este. Seuraavaksi tarkastellaan haastateltujen antamia kehittämissuhteita viranomaistahoille.

Rakennuttajan käsityksen mukaan viranomaisten puukerrostaloja koskevaa asiantuntemusta pitäisi lisätä: *"Viranomaisille pitäisi saada asiantuntemusta ja vastuuta, mutta en ole oikea henkilö sanomaan, miten pitäisi kehittää."* (A1-V03-K05)

Rakennusliikkeen edustaja pitää rakentamiseen liittyviä määräyksiä liian raskaina ja liian yleisellä tasolla oleviksi: *"Nyt on eri käytäntöjä, ei ole samaa valtakunnallista linjaa. (...) Liian raskaat määräykset, jotka eivät ole riittävän yksityiskohtaiset. Palomääräykset ovat vaikeimmat (...)." (A2-V15-K05)*

Rakennusliikkeen edustaja kiinnittää huomion kaupunkien ja pienempien kuntien viranomaisten toimintatavan eroavaisuuksiin: *"Kaupungissa rakennustarkastaja määrää minkä mukaan eletään. Määräyksiä tulkitaan eri tavalla eri kaupungeissa ja kylissä."* (A2-V13-K05)

Puuelementtiteollisuuden edustaja ehdottaa puukerrostalojen rakentamista suosivia pakotteita: *"Kaavoitusratkaisulla 'pakottaminen' puurakentamiseen. Muutaman puutaloalueen kaavoituksella lähtee varmasti liikkeelle."* (A3-V31-K05)

Arkkitehtien edustaja näkee rakennusmääräysten kehittämisellä olevan vaikutuksia viranomaistahojen toimintaan puukerrostalohankkeissa: *"Ympäristöministeriössä rakennusmääräyskokoelmaa tulee kehittää."* (A4-V38-K05)

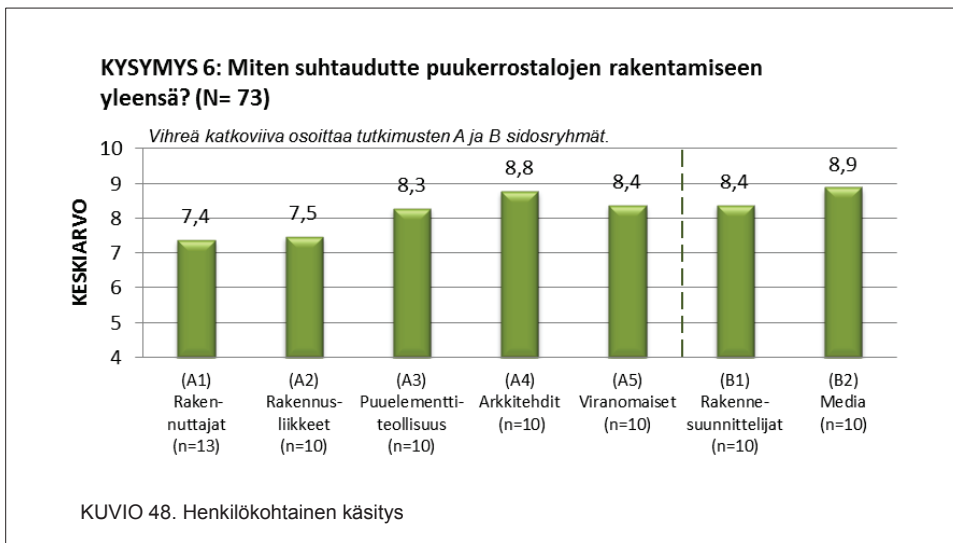
Rakennesuunnittelija pohtii etenkin palomääräyksiin liittyviä tekijöitä: *"Yksi keskeisistä ongelmista on palomääräykset, jotka pitkässä juoksussa 20 vuotta takaisinpäin ovat olleet esteenä puukerrostalorakentamiselle. Lupia myöntävän viranomaisen, pelastustoimen ja rakennusvalvonnan puolella on asennetason ongelmia, jotka vaikeuttavat puukerrostalorakentamista. Suomessa on jatkuvaa taistelua viranomaisarmeijaa vastaan puukerrostalorakentamisessa. Miksi niitä muualla maailmassa tehdään? Suomessa asenne on kyllä helpottunut muun maailman esimerkkien voimalla. Tilanne on parantunut viimeisen 10 vuoden aikana."* (B1-V56-K05)

Viranomaisten edustajan käsityksen mukaan määräykset eivät estä puukerrostalojen rakentamista: *"Kuntien rakennusvalvonnan toimintaa yhdenmukaistamalla. Samanlaiset päätökset pitäisi antaa eri puolilla Suomea samanlaisista tilanteista. Viranomaisilta tarvitaan lisää tietoa päätöksistä. Monesti ollaan siinä käsityksessä, että määräykset estävät, vaikka ne eivät todellisuudessa estäisikään."* (A5-V45-K05)

Median edustajat kommentoivat viranomaisohjauksen toimivuutta pienemmissä kunnissa sekä rakennusmääräysten ja muiden säädösten tuomia rajoitteita: *"Olen skeptinen yleensäkin viranomaisohjaukseen rakennusprojekteissa erityisesti kuntatasolla."* (B2-V68-K05)

7.6 Henkilökohtainen käsitys

Viimeisessä kysymyksessä tiedusteltiin haastateltujen henkilökohtaista suhtautumista puukerrostaloja kohtaan. Kysymykseen, ”Miten suhtaudutte puukerrostalojen rakentamiseen yleensä?” (Kuvio 48) antoivat toiseksi korkeimman arvosanan itselleen arkkitehdit (ka 8,8) ja seuraavina viranomaisen edustajat (ka 8,4) sekä puuelementtiteollisuus (ka 8,3). Vastausten keskiarvot olivat alhaisimmat rakennuttajilla (ka 7,4) ja rakennusliikkeillä (ka 7,5). Kysymyksen kohdalla muodostui myös *merkittävä* tilastollinen poikkeama alhaisimman (rakennuttajat) ja korkeimpien (arkkitehdit ja media) keskiarvotuloksen välille, ($p=.087/\text{sig.}^*$). Täydentävässä tutkimuksessa (B, 2010) henkilökohtaista käsitystä kuvaavien arvosanojen keskiarvo oli rakennesuunnittelijoilla 8,4 ja medialla 8,9. Kaikki haastateltavat halusivat antaa arvonsan omasta henkilökohtaista suhtautumistaan joten ei osaa sanoa -vastauksia ei kirjattu yhtään kappaletta. Tämän kysymyksen kohdalla haastateltavia ei pyydetty kertomaan kehittämisehdotuksia.



Kaikkien eri sidosryhmien antamien vastausten yhdistetty kokonaiskeskiarvo (A1–B2) on tässä kysymyksessä 8,2. Tulos poikkeaa merkittävästi muiden kysymysten kokonaiskeskiarvoista. Merkittävää on myös todeta median edustajien henkilökohtainen, lähes kiitettävä suhtautuminen puukerrostaloja kohtaan. Vastausten perusteella voidaan olettaa, että puukerrostalot saavat mediassa hyvin näkyvyyttä, asia kiinnostaa toimittajia ja uutisointi on sävyiltään positiivista.

7.7 Kehittämisehdotukset

Haastattelukysymysten yhteydessä haastateltavilla oli mahdollisuus esittää kehittämisehdotuksia ja kommentteja. Taulukkoon 24 on koottu eri sidosryhmien antamien kehittämisehdotusten määrä kysymyksittäin ja sidosryhmittäin. Taulukon vasemmassa sarakkeessa ovat sidosryhmät (A1–B2) ja ylimmällä rivillä sarakeotsikkona kysymykset K1–K5. Alimmalla rivillä on esitetty kehittämisehdotusten yhteismäärät kysymyksittäin. Taulukon oikean puolimaisesa sarakkeessa on kehittämisehdotusten yhteismäärät sidosryhmittäin.

Haastattelujen yhteydessä kirjattiin kaikkiaan 209 kehittämisehdotusta. Kehittämisehdotusta pyydettiin, jos vastausvalinta kysymykseen oli arvosana 6 tai tätä pienempi. Eniten kehittämisehdotuksia on kirjattu rakennuttajia koskevaan kysymykseen (K1=56 kpl), toiseksi eniten rakennusliikkeitä koskevaan (K2=44 kpl) ja kolmanneksi eniten arkkitehteja koskevaan (K4=41 kpl). Puuelementtiteollisuutta koskevia kehittämisehdotuksia annettiin 32 kpl ja viranomaisia koskevia 36 kpl.

Eniten kehittämisehdotuksia antoivat rakennusliikkeet, 39 kpl. Vähiten kehittämisehdotuksia kirjattiin viranomaisilta, 23 kpl. Tutkimuksessa B (B1–B2) kirjattiin rakennesuunnittelijoiden antamia kehittämisehdotuksia 31 kpl ja median antamia 26 kpl.

TAULUKKO 24. Kehittämisehdotukset sidosryhmittäin ja kysymyksittäin.

Sidosryhmät/Kysymykset	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Yht.
A1 Rakennuttajat	6	7	6	8	5	0	32
A2 Rakennusliikkeet	12	8	6	8	5	0	39
A3 Puuelementtiteollisuus	8	7	1	7	8	0	31
A4 Arkkitehdit	9	7	6	3	2	0	27
A5 Viranomaiset	6	4	3	7	3	0	23
B1 Rakennesuunnittelijat	8	5	4	7	7	0	31
B2 Media	7	6	6	1	6	0	26
YHTEENSÄ	56	44	32	41	36	0	209

Aineistolähtöinen sisällönanalyysi

Kehittämisehdotuksia tarkasteltiin tutkimuksen sisällönanalyysinä,³³⁵ jossa aineistoa pelkistään, luokitellen ja klusteroiden muodostetaan kokoavat käsitteet. Vastausten lukemisen ja sisältöön perehtymisen yhteydessä kävi selväksi, että joukossa oli kehittämisehdotusten si- jasta suuri määrä estetekijöiksi tulkittavia vastauksia. Aineistolta kysyttiin, *”Mitä puukerrosta- lorakentamisen esteitä muodostavia tekijöitä on tunnistettavissa hankkeen eri osapuoliin liit- tyen ja onko esteisiin löydettävissä ratkaisuja?”* (Tauluko 25).

335. Tuomi & Sarajärvi 2009, 91–124. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Katso luku 6, tutkimuksessa käytetyt menetelmät.

Aineiston analysoinnin ensimmäisessä vaiheessa tehtiin *sisällön erittely*, jossa jokainen vastaus koodattiin esteeksi (N=111) tai mahdollisuudeksi (N=98). Tämän jälkeen vastaukset pelkistettiin yksi kerrallaan ja samalla yhdistettiin soveltuvaan ryhmään kuuluvaksi. Ryhmien nimet muotoutuivat pelkistysprosessin yhteydessä aineistosta nousseiden teemojen perusteella. Ryhmät ovat: A) Arvostus ja asenteet, B) Koulutus, kokemus sekä osaamisen kehittäminen, C) Tekniset ja tuotannolliset tekijät sekä resurssit ja riskit, D) Viranomaistoiminta ja normit sekä E) Kysyntä, tarjonta ja kilpailukyky (N=35).

TAULUKKO 25. Tutkimusten A ja B (2010) sisällönanalyysi.

RYHMITTELY	PELKISTETYT VASTAUKSET		
	Esteet	Mahdollisuudet	Yhteensä
A Arvostus ja asenteet	17	4	21
B Koulutus ja kokemus sekä osaamisen kehittäminen	24	31	55
C Tekniset ja tuotannolliset tekijät sekä resurssit ja riskit	26	40	66
D Viranomaistoiminta ja normit	21	11	32
E Kysyntä, tarjonta ja kilpailukyky	23	12	35
YHTEENSÄ	111	98	209

Taulukossa 26 havainnollistetaan kehittämis ehdotusten pelkistäminen. Kehittämis ehdotukset ovat taulukon vasemmassa sarakkeessa haastattelun yhteydessä kirjoitetussa muodossa. Pelkistys on sana, ilmaus tai useampi käsite tutkijan tekemien valintojen mukaan. Taulukon oikeassa reunassa kirjaimilla otsikoidut sarakkeet osoittavat pelkistetyin vastauksen ryhmän.

TAULUKKO 26. Esimerkki vastausten pelkistämisen vaiheen sisällönanalyysistä.

Kehittämis ehdotus	Koodi	E/M	Pelkistys	A	B	C	D	E
Tähän liittyy arkkitehdit ja rakennepuoli. Koulutuspuolelta asioiden kehittyminen lähtee liikkeelle. Viimeiset vuosikymmenet on ollut betonirakentamista.	(A1-V01-K04)	M	Koulutus		1			
Viranomaisille pitäisi saada asiantuntemusta ja vastuuta, mutta en ole oikea henkilö sanomaan, miten pitäisi kehittää.	(A1-V03-K05)	E	Viranomaisten asiantuntemus				1	
A) Arvostus ja asenteet	<i>E/M= Este/Mahdollisuus</i>							
B) Koulutus ja kokemus sekä osaamisen kehittäminen								
C) Tekniset ja tuotannolliset tekijät sekä resurssit ja riskit								
D) Viranomaistoiminta ja normit								
E) Kysyntä, tarjonta ja kilpailukyky								

Pelkistetyistä vastauksista muodostettiin tutkimusmenetelmän mukaiset alaluokat käyttämällä kysymyskohtaista luokittelua ja tyypittelyä (Luokat A–E, taulukot 25 ja 26 sekä liite 5, 2/2, s. 242). Alaluokasta edettiin yläluokkaan, jossa pelkistetyistä käsiteryhmistä muodostettiin pidemmälle vietyjä käsite rakenteita (Taulukko 27). Taulukossa on käytetty väliotsikkoina

ryhmien nimiä, ja vasemman sarakkeen kirjaintunnus (E/M) kertoo, onko kyseessä esteeksi vai mahdollisuudeksi tulkittu tekijä. Pääluokan ja niistä muodostetut yhdistävän luokan johtopäätökset on käsitelty luvussa 9.

TAULUKKO 27. Yläluokkaan yhdistetyt vastaukset.

A) Arvostus ja asenteet	
E	Rakennuttajien osaaminen, ennakokuulot, arvostukset ja asenteet sekä perinteiset toimintatavat.
E	Rakennusliikkeiden osaaminen, asenteet sekä kehittämishaluttomuus ja betonirakentamisen perinteet.
E	Viranomaisten konservatiivisuus.
M	Yleisen ilmapiiirin muuttaminen, puusektorin aktiivisuus ja ongelmien esille tuonti.
B) Koulutus ja kokemuksen kehittäminen	
E	Rakennuttajien tiedon puute, tutkimuksen ja systemaattisen kehittämisen puute.
E	Rakennusliikkeiden osaamisen ja kokemuksen puute.
E	Puuelementtiteollisuuden kokemuksen puute.
E	Suunnittelijoiden osaamisen ja kokemuksen puute sekä suunnittelun kehittymättömyys.
E	Viranomaistahojen kokemuksen, tiedon ja tradition puutteet.
M	Koulutuksen ja kehittämistoiminnan kautta hakemalla tietoa maailmalta.
M	Tutkimuksen lisääminen.
M	Tutkimuksen ja suunnittelijakoulutuksen käynnistäminen, etenkin rakennesuunnittelijoiden täydennys- ja täsmäkoulutus. Suunnittelijapankin perustaminen.
M	Viranomaistahoille koulutusta.
C) Tekniset ja tuotannolliset tekijät sekä resurssit ja riskit	
E	Rakennuttajat kokevat puukerrostalon riskinä rakentamiseen liittyvien sopimusten, rakentamisen kustannusten, laadun, asuntojen vuokratyön ja ylläpidon kannalta.
E	Rakennusliikkeet kokevat puukerrostalon riskinä koerakentamisen luonteen vuoksi. Riskejä aiheuttavat takuuaika, osatoimitukset, puurakennneosien laatu ja rakennusfysiikka.
E	Puuelementtiteollisuus kokee esteeksi elementtivalmistajien puuttumisen, rakennejärjestelmien kehittymättömyyden, sarjavalmistuksen puuttumisen.
E	Suunnittelijoiden, etenkin rakennesuunnittelijoiden puute.
E	Rakentamismääräysten kustannusvaikutukset.
M	Taloudellinen tuki, koerakentamiskohteita, prosessin kehittäminen, tuotteistaminen, seurantatietoja kohteista ja huoltokustannuksista, suunnittelun helpottaminen suunnittelujärjestelmillä sekä kustannustehokkuuden lisääminen.
M	Rakennusliikkeille taloudellista tukea, säältäsuojassa rakentaminen, tuotejärjestelmien kehittäminen, pilottikohteiden raportointi, arvoketjun lyhentäminen, valmiiden järjestelmien tarjoaminen.
M	Puuelementtiteollisuudelle valmiiden järjestelmien kehittäminen, prosessien teollistaminen, standardointia ja tuotekehitystä.
M	Suunnittelijoille taloudellista tukea, valmiita suunnitteluratkaisuja tarjolle, standardointia ja suunnitteluohjelmistojen ja suunnittelusovellusten kehittämistä.
D) Viranomaistoiminta ja normit	
E	Rakennuttajien ja rakennusliikkeiden näkökulmasta viranomaistulkintojen vaihtelevuus eri kunnissa on esteenä, etenkin palomääräysten kohdalla.
E	Viranomaisten asiantuntemus, yhtenäisen linjan puuttuminen, tulkintojen poikkeavuus sekä rakentamismääräykset.
M	Kaavoitus puurakentamista suosivaksi.
M	Kaavoitus, ministeriön ohjeet sekä normiston, lainsäädännön ja määräysten kehittäminen, päätösten yhdenmukaistaminen.
E) Kysyntä, tarjonta ja kilpailukyky	
E	Puurakennneosien menekin esteenä on kysynnän ja tarjonnan puute sekä käsitys kilpailukyvystä.
E	Puurakennneosien menekin esteenä on volyymia mahdollistava kysynnän ja tilausten puute.
E	Puurakennosille ei ole kysyntää tai tarjontaa johtuen kilpailukyvystä ja kohteiden, perinteiden ja referenssien puutteesta.
E	Kilpailukykytekijöiden puuttuminen.
M	Ekologisuus, hiilidioksidipäästöt, hyvät esimerkit ja kilpailut, markkinointi, asianmukainen tieto ja vahvuuksien esille tuonti.
M	Markkinoiden luominen.
M	Asiallisen tiedon esille tuonti.
M	Pätevät suunnittelijat esille nettiin.
M	Alan yhteinen asia.

Sisällön erittely

Kehittämisehdotuksia tarkasteltiin *sisällön erittelyn* avulla kvantifiomalla aineistoa käsitteiden avulla. Excel -taulukon suodatus- ja hakuominaisuuksia hyödyntäen haettiin kaikkien kehittämisehdotusten joukosta ennalta valittuja sanoja. Seuraava esimerkki on erään viranomaisen antama kehittämisehdotus koskien viranomaisten omaa toimintaa:

"Harkitsisin kyllä muita kuin puuvaihtoehtoja ihan suoraan puuta kuitenkin tyrmäämättä. Betoni on kyllä parempi vaihtoehto." (C1-V10-K09)

Taulukossa 28 on esite

tyt kehittämisehdotuksista tehdyt poiminnan tulokset 23 eri sanalle. Sanojen valinta on tehty kehittämisehdotuksissa useampaan kertaan esiintyneistä kuvaavista käsitteistä. Joukkoon on haluttu ottaa mukaan myös käsitteitä, jotka on nostettu esille viimeaikaisissa puukerrostaloja koskevissa selvityksissä ja tiedotteissa.³³⁶ Näitä ovat taulukossa olevat tekniset termit kuten *energia*, *hiili*, *kosteus*, *määräykset* ja *paloturvallisuus*.

Taulukon sarakeotsikon *Sana* alla on käsite jolle osumat on haettu *Poiminta* -sarakeessa olevaa kirjoitustapaa käyttäen. Tähtimerkintä sanan jälkeen tuo osumia myös sellaisista sanoista ja sanayhdistelmistä, joihin annettu merkkijono kuuluu. Näin esimerkiksi hakusana *energia** antaa tulokseksi myös käsitteen energiatehokkuus.

TAULUKKO 28. Kehittämisehdotuksissa esiintyvät avainsanat.

No	Sana	Poiminta	Osumat
1	Koulutus	koulut*	43
2	Suunnittelija	suunnit*	40
3	Betoni	betoni*	37
4	Määräys	määräy*	36
5	Palo	palo*	28
6	Rakenne	rakenne*	21
7	Kehitys	kehitys*	17
8	Kustannus	kustannu*	15
9	Rakennuttaja	rakennuttaja*	11
10	Ääni	ääni*	11
11	Asenne	asenne*	10
12	Ongelma	ongelm*	9
13	Kilpailu	kilpa*	9
14	Arkkitehti	arkkiteh*	8
15	Kosteus	kosteus*	6
16	Hinta	hinta*	6
17	Tutkimus	tutkimus*	4
18	Home	home*	3
19	Huolto	huolto*	3
20	Riski	riski*	3
21	Hiili	hiili*	2
22	Korjaus	korjaus*	1
23	Energia	energia*	1

Eniten osumia sai käsite *koulutus* (43 kpl). Myös *suunnittelun* merkitys korostuu, sillä tälle käsitteelle saadaan kaikkiaan 40 osumaa. Kolmannelle sijalle nousee sana *betoni* (37 kpl). Myös *rakentamismääräykset* (36 kpl) ja *paloturvallisuus* (28 kpl) ovat sijoittuneet kymmenen eniten osumia saaneen sanan joukkoon. Sijalta 11 löytyy sana *asenne* osumamäärällä 10. Sijalla 21 *hiili* ja sijalla 23 *energia*.

336. Esim. Lahti & Halonen 2012, 18.

7.8 Yhteenveto

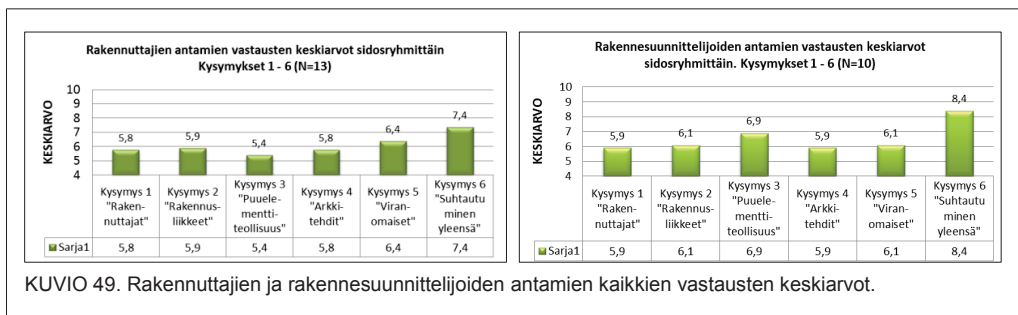
Tutkimuskysymyksenä esitettiin: Mitä puukerrostalorakentamisen esteitä muodostavia tekijöitä on tunnistettavissa hankkeen eri osapuoliin liittyen ja onko esteisiin löydettävissä ratkaisuja?

Tutkimuksissa mitattiin seitsemän sidosryhmän (N=73) käsityksiä toisistaan kouluarvosana-asteikolla 4–10. Valitessaan arvosanan 6 tai sitä pienemmän, pyydettiin vastaajaa antamaan kehittämissuositus. Ehdotuksia kirjattiin kaikkiaan 209, jotka analysoitiin aineistolähtöisellä sisällönanalyysillä.

Haastattelututkimuksen kaikkien vastausten keskiarvoksi muodostui **välttävä 6,2**, joka kuvaa sidosryhmien käsityksiä ja niiden takana olevia asenteita puukerrostalojen rakentamista kohtaan. Haastattelututkimusten tuloksena nousi puukerrostalojen kannalta esille kaksi sidosryhmätahoa: Rakennuttajat ja rakennesuunnittelijat (Kuvio 49).

Esteitä

Vastaajat pitivät rakennuttajia varsin haluttomina puukerrostalojen rakennuttamista kohtaan. Rakennuttajien itselleen antamien arvosanojen keskiarvoksi muodostui välttävä 5,8 henkilökohtaisen suhtautumisen ollessa 7,4. Vastaavat keskiarvot rakennesuunnittelijoilla olivat 5,9 ja 8,4. Kaikkien vastausten kokonaiskeskiarvolla mitattuna kaikkein kriittisimpiä vastauksissaan olivat rakennuttajat (ka 6,3), rakennesuunnittelijoiden ollessa sijalla neljä (ka 6,5).



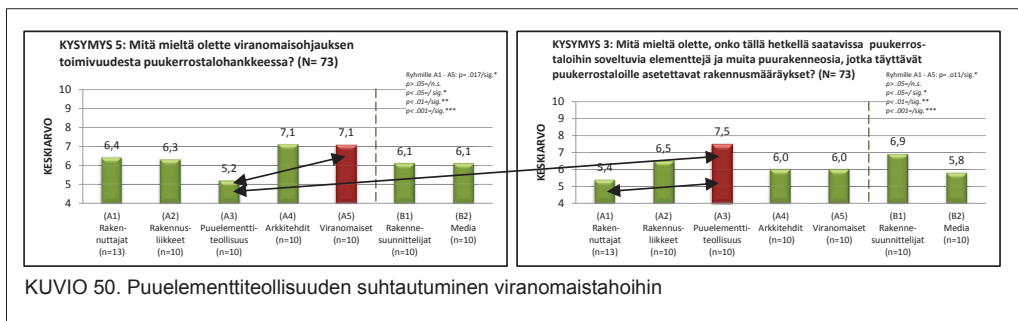
Merkitsevyyserot

Tuloksissa ryhmien keskiarvojen eroavaisuuksien tilastollisten merkitsevyysien testaamiseen käytettiin varianssianalyysiä SPSS, ANOVA (Analyses of Variance). Merkitsevyysero laskettiin vuoden 2010 aikana tehdyille tutkimuksille A ja B (Kuviot 43–47). Tilastollisesti merkitsevät erot saatiin kahdessa eri kysymyksessä seuraavasti:

Haastattelukysymys 3: Mitä mieltä olette, onko tällä hetkellä saatavissa puukerrostaloihin soveltuvia elementtejä ja muita puurakenneosia, jotka täyttävät puukerrostaloille asetettavat rakennusmääräykset? Tilastollisesti merkitsevä ero syntyi rakennuttajien (ka 5,4) ja puuelementtiteollisuuden (ka 7,5) välillä ($p=.011/\text{sig.}^*$).

Haastattelukysymys 5: Mitä mieltä olette viranomaisohjauksen toimivuudesta puukerrostalohankkeessa? Tilastollisesti merkitsevä ero syntyi puuelementtiteollisuuden (ka 5,2) ja arkkitehtien (ka 7,1) sekä viranomaisten (ka 7,1) välillä ($p=.017/\text{sig.}^*$).

Kuviossa 50 on osoitettu tilastolliset merkitsevyyserot vastausten keskiarvoissa puuelementtiteollisuuden ja viranomaistahojen sekä puuelementtiteollisuuden ja rakennuttajien välillä. Kuviosta on pääteltävissä, että puuelementtiteollisuuden mielestä oma tuote on kunnossa ja menekin esteenä on lähinnä viranomaisten toiminta.



Merkitsevyyserojen perusteella näyttäisi siltä, että keskiarvot eroavat tilastollisesti myös perusjoukoissa (Taulukko 20, s. 118). Sidosryhmien rajaukset, joihin tulokset on yleistettävissä, esiteltiin luvussa 4.3. Ryhmät ovat: rakennuttajat 120, puuelementtiteollisuus 40, arkkitehdit 100 ja viranomaiset 40. Kysymyksen 3 kohdalla otetaan tilastollinen 1,3 % ja kysymyksen 5 kohdalla 1,7 % suuruinen riski, mikäli saatuja keskiarvotuloksia yleistetään perusjoukkoihin. Tilastollisten merkitsevyyserojen sijasta merkittävimmät tulokset syntyivät vastaajaryhmien varsin alhaisista arvosanavalinnoista sekä sidosryhmien henkilökohtaisen ja ammatillisen käsityksen välisistä **merkittävistä** eroista (vertaa kuviot 70, s. 179 ja 48, s. 138). Tilastollinen analyysi mittaa vastausten keskiarvojen välistä erotusta: Mitä suurempi ero, sen merkitsevämpi tulos on tilastollisesti. Mikäli määrällisten tulosten analysoinnissa pitäydyttäisiin ainoastaan *merkitsevyyseroissa*, saattaisi jäädä huomaamatta vastaustulosten *merkittävyys* kokonaisuudessaan.

Sisällön erittely

Sisällön erittelynä tehty käsitetarkastelu antaa selittäviä tekijöitä kvantifioitujen kuvioiden (Luvut 7.1–7.6) ja sisällönanalyysillä saatujen tulosten rinnalla (Taulukko 28, s. 142). Tarkastelu tehtiin 23 eri käsitteelle, joista vastausaineistoissa *koulutus*, *suunnittelijat* ja *betoni* saivat kolme ensimmäistä sijaa. Haastatellut näkevät koulutuksen sellaisena kaikkia sidosryhmiä koskevana, muutosta aikaan saavana tekijänä, jonka avulla rakentamis- ja kiinteistöalaa voidaan uudistaa ja asenteita muokata. Suunnittelijaryhmästä erityisesti rakennesuunnittelijoiden rooli koetaan tärkeäksi. Betonin korostumista käsiteosumissa selittää se, että puuta verrataan vastauksissa vallitsevaan rakentamistapaan ja materiaaliin. Tämä tulee esille myös taulukon 27 (s. 141) kohdassa *Arvostus ja asenteet*. Käsite *asenne* sai tarkastelussa sijan 11 kymmenellä osumalla. Tekniset tekijät tulivat myös tässä luokitteluun perustuvassa analyysitavassa esille, sillä *määräys*, *palo* ja *rakenne* olivat sijoilla 5–7.

Ehkä mielenkiintoisin tulos sisällön erittelyssä on se, että ammattilaisiksi katsottavat sidosryhmät eivät näyttäisi perustelevan puukerrostalojen rakentamiseen liittyviä kehittämistekijöitä energiatehokkuuden tai hiilijalanjälkeen liittyvien näkökulmien avulla. Tulos on mielenkiintoinen siksi, että yleisemmin puurakentamisen ja erityisesti puukerrostalojen rakentamisen puolestapuhujaksi on puusektorin puolelta nostettu ekologisuustekijät.³³⁷

Koska rakennuttajien ja rakennesuunnittelijoiden roolit korostuivat tutkimuksessa, päätettiin valmistella ja toteuttaa vuoden 2011 aikana jatkotutkimus. Tutkimuksessa rakennuttajat ovat pääkohderyhmä ja rakennesuunnittelijat vertailuryhmä. Seuraavaksi tarkastellaan näiden haastattelututkimusten tuloksia.

Sisällönanalyysin pääluokan ja yhdistävän luokan tulokset on esitetty luvussa 9.

337. Vertaa Ruuska & Häkkinen 2012.

8 HAASTATTELUTUTKIMUSTEN 2011 TULOKSET

Rakennuttajille ja rakennesuunnittelijoille suunnatussa tutkimuksessa (2011 C ja D) haettiin selitystä sille, miksi rakennuttajat eivät halua rakennuttaa omaan pitkäaikaiseen omistukseensa puukerrostaloja. Vuoden 2010 haastattelututkimusten tuloksena syntyi käsitys, ”teoria” siitä, että rakennuttajien ja rakennesuunnittelijoiden merkitys on puukerrostalojen rakennuttamisen kannalta kaikkein kriittisin. Haastateltavien vastauksissa korostuivat puukerrostalojen rakentamiseen liittyvät tekniset tekijät sekä ennakkoluulot puukerrostalon rakennusfysikaalista toimivuutta kohtaan. Tässä asiassa rakennuttajien ja rakennesuunnittelijoiden näkemykset olivat samansuuntaisia.

Haastattelututkimusten lähtökohdaksi otettiin rakennushankkeen eri vaiheet seuraavasti:

1. Projektin johtaminen
2. Suunnittelun eri osa-alueet
3. Rakentaminen
4. Vastaanotto
5. Takuu-aika, kaksi vuotta
6. Vastuu-aika, kymmenen vuotta
7. Elinkaaren aikaiset kustannukset
8. Huolto- ja korjaustyöt
9. Puukerrostaloon liittyvät riskinäkökulmat
10. Millaiseen käyttöä tarkoitukseen puukerrostalo soveltuu.

Haastateltavia pyydettiin vertaamaan kysymyksissä uusien rakennettavien puu- ja betonikerrostalojen välisiä eroja rakennushankkeen ja kiinteistön omistuksen eri vaiheisiin. Kysymyksillä kartoitettiin käsityksiä rakennuttajatehtäviin kuuluvasta *projektin johtamisesta, suunnittelu- ja rakentamisvaiheista, rakennuksen vastaanottovaiheesta, takuuvuodesta ja -ajasta, elinkaarikustannuksista, huolloista ja korjauksista, riskitekijöistä sekä soveltuvuudesta eri käyttäjäryhmille*.

Tutkimuskysymys 2: Missä puukerrostalon rakennushankkeen tai elinkaaren vaiheessa esiteitä muodostavia tekijöitä voidaan todeta, mitä nämä tekijät ovat ja onko niille löydettävissä ratkaisuja?

Haastatteluissa syntynyt aineisto muodostuu kahden eri sidosryhmän, ryhmän C rakennuttajat (N= 61) ja ryhmän D rakennesuunnittelijat (N=20), kymmeneen esitettyyn kysymykseen tekemistä vastausvalinnoista, sekä valintojen perusteluina annetuista kommentteista ja kehittämis ehdotuksista (Taulukko 30, s.170). Taulukon vasemman puoleisessa sarakkeessa on kysymyksen numero ja ylimmällä otsikkorivillä käsittelyn kohteena oleva tekijä siten, että taulukko on jäsennelty tutkimusten C ja D osalta omiin sarakkeisiin. Ensimmäisen kysymyksen

kohdalla on eniten kommentoimattomia vastauksia. Tämä johtuu siitä, että kysymyksessä tiedusteltiin aikaisempaa puukerrostalo-omistusta. Vastaavasti viimeisessä kysymyksessä kaikki haastateltavat ovat antaneet ehdotuksen. Kysymyksessä tiedusteltiin haastateltujen käsitystä puukerrostalojen rakentamisen merkittävimmästä yksittäisestä esteestä (rakennuttajat) ja suunnitteluun liittyvästä kehittämistekijästä (rakennesuunnittelijat).

8.1 Aiempi omistus tai suunnittelu

Haastattelututkimuksen ensimmäisenä kysymyksenä tiedusteltiin rakennuttajien edustajilta, ”Omistaako teidän yhtiönne tällä hetkellä puukerrostaloja?” (Kuvio 51). Haastatelluille täsmennettiin, että kysymyksellä tarkoitetaan myös vanhoja, esimerkiksi kaksikerroksisia puurakenteisia kerrostaloja. Tutkimuksessa oltiin kiinnostuneita siitä, vaikuttaako vanhojen puurakenteisten kerrostalojen omistus haastateltavien käsityksiin uusista puukerrostaloista. Vastaajista 51 % tiesi tai oletti, että heidän edustamansa yhtiö omistaa puukerrostaloja. Vastavalla tavalla 49 % valitsi vastausvaihtoehdon ”ei omista”.

Rakennesuunnittelijoille ensimmäinen kysymys esitettiin muodossa ”Oletteko toiminut puukerrostalohankkeessa rakennesuunnittelijana?” (Kuvio 52). Haastatelluille täsmennettiin samalla tavalla kuin rakennuttajille, että kysymyksellä tarkoitetaan myös vanhoja esimerkiksi kaksikerroksisia puurakenteisia kerrostaloja. Rakennesuunnittelijoista 55 % valitsi vastausvaihtoehdon ”kyllä olen”. Tätä kysymystä myös kommentoitiin kummankin vastaajaryhmän puolelta. Kommentit koskivat lähinnä vanhoja puukerrostaloja. Kommentteja ja kehittämisehdotuksia tähän kysymykseen annettiin kaikkiaan 22 kpl.

Rakennuttajien edustaja kertoi yhtiön omistavan varsin suuren määrä vanhoja puukerrostaloja: *”Asuntoja on 500 - 600 kpl. Ovat vanhaa puutaloasuntokantaa.”* (C1-V09-K01)

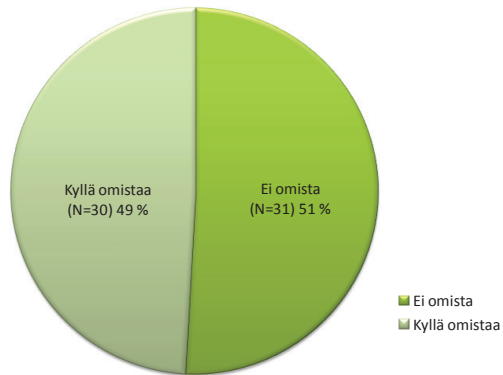
Toinen rakennuttajan edustaja ei ollut omistuksesta aivan varma: *”Rivitalotyyppisiä ja luhtitaloja on. Tämä on ymmärryksenä tilanteesta, mutta en ole rakenneasiantuntija.”* (C1-V14-K01)

Rakennuskantaa on siirtynyt omistukseen myöhemmässä vaiheessa: *”Meillä taitaa olla pari 20–30 -luvulla rakennettua taloa, jotka ovat tulleet omistukseemme tonttiosojen yhteydessä. Itse emme ole rakentaneet.”* (C1-V22-K01)

Vanha puukerrostalokanta vaikutti vastausvalintaan: *”Siinä tapauksessa, että puukerrostalola tarkoitetaan myös vanhoja kaksikerroksisia puurakenteisia kerrostaloja, niin omistaa.”* (C1-V35-K01)

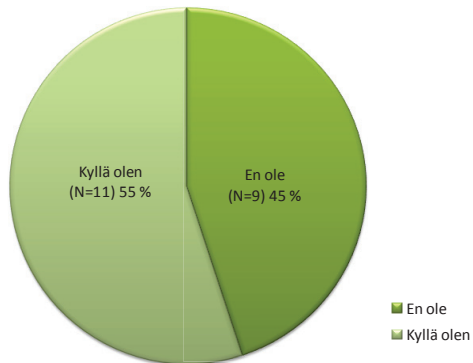
Rakennesuunnittelijoista ainoastaan yksi kommentoi kysymystä: *”Korosti, että siitä on 10 vuotta aikaa, kun on viimeksi ollut tekemisissä puukerrostalosuunnittelun kanssa.”* (D1-V81-K01)

RAKENNUTTAJAT (Kysymys 1, N=61)
Omistaako teidän yhtiönne tällä hetkellä puukerrostaloja?



KUVIO 51. Aiempi omistus. (Rakennuttajat)

RAKENNESUUNNITTELIJAT (Kysymys 1, N=20)
Oletteko toiminut puukerrostalohankkeessa rakennesuunnittelijana?



KUVIO 52. Aiempi suunnittelu. (Rakennesuunnittelijat)

8.2 Projektin johtaminen

Haastattelututkimuksen toisessa kysymyksessä rakennuttajien ja rakennesuunnittelijoiden edustajilta tiedusteltiin näkemystä rakennuttajatehtäviin kuuluvasta projektinjohtamisen hallinnasta: ”Minkä osa-alueen näette projektinjohtamisessa puukerrostalohankkeessa haasteellisempänä verrattuna betonikerrostalohankkeeseen?”

Rakennuttajien edustajista 62 % valitsi tekniset seikat merkityksellisimmäksi tekijäksi (Kuvio 53). Haastatellut näkivät myös kustannusten hallinnan (32 %), hankesuunnitteluvaiheen (7 %) ja hankinnat (7 %) merkityksellisinä tekijöinä. Rakennesuunnittelijoista 80 % valitsi tekniset seikat merkityksellisimmäksi tekijäksi (Kuvio 54). Muiden osatekijöiden merkitys ei korostunut rakennesuunnittelijoiden vastauksissa. Haastateltavat myös kommentoivat projektinjohtamiseen liittyviä tekijöitä. Kommentteja ja kehittämis ehdotuksia tähän kysymykseen annettiin kaikkiaan 80 kpl.

Rakennuttaja arveluttaa urakoitsijoiden osaaminen: *”Paljon detaljeja on suunnittelijoilla auki. Urakoitsija kyllä hoitaa ne, mutta emme ole kovin vakuuttuneita tässä vaiheessa.”* (C1-V20-K02)

Oma asiakaskunta on erään rakennuttajan mielestä haasteellisempi puukerrostalojen kannalta: *”Vuokra-asuntotoiminnassa ääni- ja kosteusasiat ovat haasteellisimpia.”* (C1-V29-K02)

Eräs rakennuttajista pitää puuelementtien saatavuutta kustannustekijänä: *”Monimutkaiset tekniset ratkaisut aiheuttavat korkeita kustannuksia. Elementtitoimittajien vähyys nostaa kustannuksia.”* (C1-V33-K02)

Rakennuttajat tunnistavat myös hankesuunnitteluvaiheen merkityksen: *”Kohteen suunnitelmat ja teknisen toteutuksen pääkohdat lyödään kiinni hankesuunnitteluvaiheessa. Teknistä osaamista kyllä löytyy, kun hankesuunnittelu on tehty.”* (C1-V42-K02)

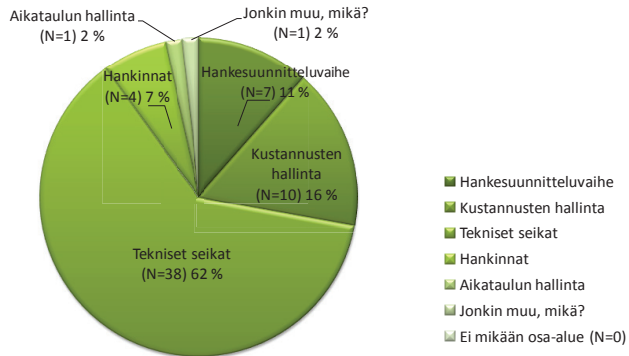
Rakennesuunnittelija näkee puumateriaalissa riskejä: *”Äänitekniikkaan liittyen betonirunko on varmin ratkaisu. Puumateriaalissa on enemmän riskiä.”* (D1-V68-K02)

Suunnittelumäärän näkee eräs rakennesuunnittelija suuremmaksi puukerrostaloissa: *”Detailimäärä on huomattavasti suurempi kuin betonitalossa.”* (D1-V70-K02)

Teknisten seikkojen merkitystä korostetaan: *”Palotekniset asiat ovat haasteellisia, kuten myös äänitekniikka ja rakennetekniset asiat (esim. värähtely).”* (D1-V79-K02)

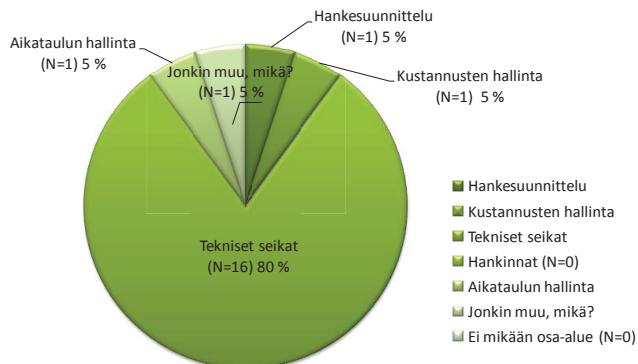
Betonirakentamista pidetään tutuna ja turvallisena: *”Nämä ratkaisut ovat minulle tuntemattomampia verrattuna betonikerrostaloon.”* (D1-V73-K02)

RAKENNUTTAJAT (Kysymys 2, N=61)
Minkä osa-alueen näette projektin johtamisessa puukerrostalohankkeessa haasteellisimpana verrattuna betonikerrostalohankkeeseen?



KUVIO 53. Projektin johtaminen. (Rakennuttajat)

RAKENNESUUNNITTELIJAT (Kysymys 2, N=20)
Minkä osa-alueen näette projektin johtamisessa puukerrostalohankkeessa haasteellisimpana verrattuna betonikerrostalohankkeeseen?



KUVIO 54. Projektin johtaminen. (Rakennesuunnittelijat)

8.3 Virheriski suunnittelussa

Haastattelututkimuksen kolmantena kysymyksenä tiedusteltiin rakennuttajien ja rakennesuunnittelijoiden näkemystä: ”Millä uuden puukerrostalon suunnittelun osa-alueella riski syntyy virheitä on suurempi kuin vastaavan betonikerrostalon suunnittelussa?”

Rakennuttajien edustajista 90 % valitsi annetuista vaihtoehtoista rakennesuunnittelun merkityksellisimmäksi tekijäksi (Kuvio 55). Arkkitehti- ja LVIS- suunnitteluun kiinnitti huomionsa loput 10 % vastaajista. Rakennesuunnittelijoista 60 % piti omaa suunnittelualaansa, rakennesuunnittelua, merkityksellisimpänä tekijänä (Kuvio 56). Rakennesuunnittelijat toivat esille myös arkkitehtisuunnittelun, jota 15 % vastaajista piti suunnitteluvirheiden kannalta suurimpana riskinä. Toisaalta 15 % rakennesuunnittelijoista ei halunnut osoittaa mitään suunnittelun osa-alueista muita haasteellisemmaksi. Haastateltavat myös kommentoivat suunnittelussa syntyvien virheiden mahdollisuutta. Kommentteja ja kehittämisehdotuksia tähän kysymykseen annettiin kaikkiaan 75 kpl.

Rakennuttaja miettii vastuu- ja ylläpitokustannuksia: *”(...) Vuokrayhtiönä puutteet ovat aina meillä vastassa. Ylläpitokustannuksia syntyy.” (C1-V14-K03)*

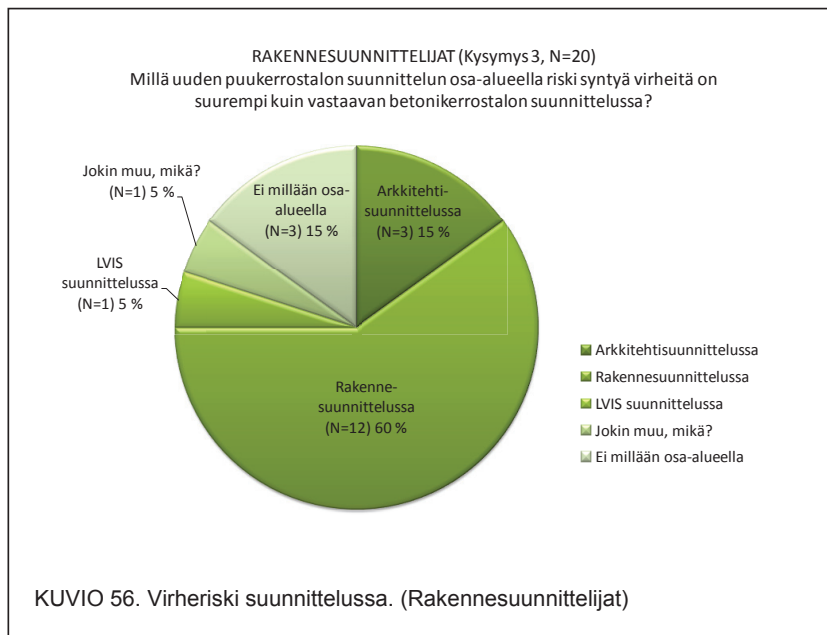
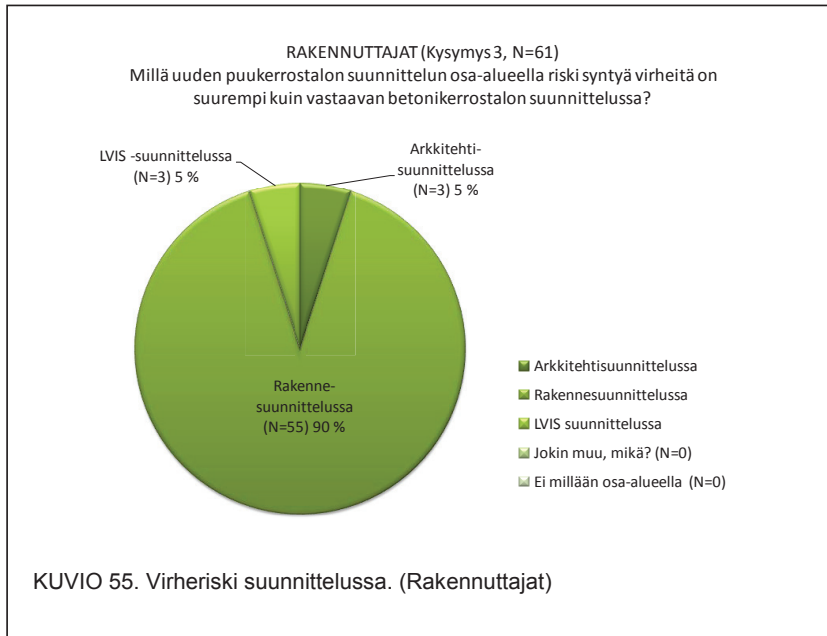
Arkkitehdin rooli tulee esille: *”Jos arkkitehti ei osaa puukerrostalorakentamisen lainalaisuuksia (...) se heijastuu kaikkiin osa-alueisiin. Arkkitehti on kaikkein kriittisimmässä asemassa.” (C1-V48-K03)*

Rakennesuunnittelija näkee eri suunnittelutehtävät kokonaisuutena: *”(...) ei ole erillisiä osatehtäviä (...). Kaikki suunnittelutehtävät liittyvät toisiinsa. Rakennesuunnittelussa kuitenkin on eniten haasteita, (...). Suunnittelupolku on tarkempi kuin betonipuolella. (...) ei voi hallita kuin 3D -mallintamalla (...) betonipuolella ratkaistaan lujuusasiat niin samalla ääniasiat tulevat kuntoon ja päinvastoin.” (D1-V62-K03)*

Puu- ja betonirakentamisen erot: *”Pihalla on kasa lautoja ja pitää selvittää yksin. Betonitalorakentamiseen on ohjeet käytössä. Puutalorakentamiseen ei ole tuotteita. Ero betonitaloon verrattuna on huima.” (D1-V65-K03)*

Arkkitehdin rooli tulee esille myös tässä näkemyksessä: *”Alku on aina arkkitehtisuunnittelussa. Arkkitehtikunta ei ole harjaantunut puurakentamiseen (...).” (D1-V66-K03)*

Yhteistyön tärkeyttä korostetaan: *”Koko homma suunnitellaan yhteistyössä. Mielestäni ei voi jaotella näin. Kaikki osapuolet tukevat toinen toisiaan.” (D1-V74-K03)*



8.4 Virheriski rakentamisessa

Haastattelututkimuksen neljäntenä kysymyksenä tiedusteltiin rakennuttajien ja rakenne-suunnittelijoiden näkemystä: ”Millä uuden puukerrostalon rakentamisen osa-alueella virheen syntymisen riski on suurempi kuin vastaavan betonikerrostalon rakentamisvaiheessa?”

Rakennuttajien edustajista 72 % valitsi annetuista vaihtoehdoista kosteudenhallinnan ja suo-
jauksen merkityksellisimmäksi tekijäksi (Kuvio 57). Runkoa ja lämmöneristystä piti tärkeim-
pänä tekijänä 20 % vastaajista. Ainoastaan yksi rakennuttajan edustaja ei nähnyt eroa puu- ja
betonikerrostalojen rakentamisvaiheeseen liittyvissä riskitekijöissä. Rakennesuunnittelijoiden
käsitys riskitekijöistä oli lähes yhtenevä rakennuttajien kanssa (Kuvio 58). Esille nousivat
kosteudenhallinta ja suojaus (70 %) sekä runko ja lämmöneristys (20 %). Rakennesuunnitte-
lijoista ainoastaan yhden haastatellun käsitys oli, että puu- ja betonikerrostalojen rakentamis-
vaiheet eivät virheiden syntymisen näkökulmasta eroa toisistaan. Haastateltavat myös kom-
mentoivat rakentamisessa syntyvien virheiden mahdollisuutta. Kommentteja ja kehittämiseh-
dotuksia tähän kysymykseen annettiin kaikkiaan 77 kpl.

Rakennuttajaa arveluttavat puukerrostalorakentamisessa sääolosuhteet: *”Työnaikainen suo-
jaus on haastavaa. Runko ja lämmöneristys sekä kosteudenhallinta ja suojaus linkittyvät toi-
siinsa, miten taivasalla saadaan suojattua. Sääolot Suomessa ovat mitä ovat.”* (C1-V10-K04)

Muiden kokemuksista saadaan tietoa: *”Ei ole kokemusta. Perustuu muiden alan toimijoiden
kokemuksiin ja heiltä saatuihin näkemyksiin.”* (C1-V16-K04)

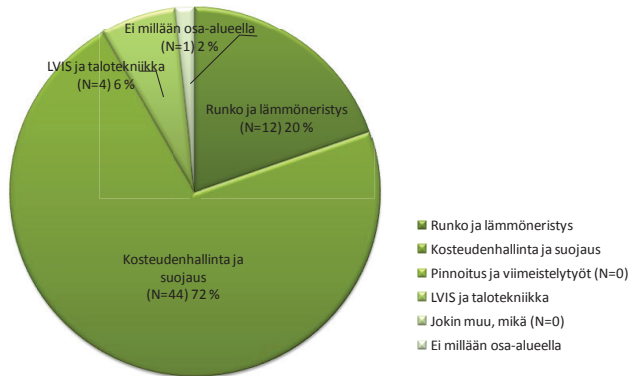
Energiatehokkuuteen liittyvät tekijät tulevat myös esille: *”... Passiivitalon ja matalaenergiata-
lon ratkaisuissa riskit lisääntyvät merkittävästi kivitaloon verrattuna.”* (C1-V39-K04)

Betonirakennuksen kuivaaminen on helpompaa: *”Kastuneen puurakennuksen kuivaaminen
on haasteellisempaa kuin kastuneen kivirakennuksen kuivaaminen.”* (C1-V40-K04)

Rakennesuunnittelija pelkää puutalon homehtumista: *”...Puutalo homehtuu helpommin ja
syntyy myös halkeamia.”* (D1-V71-K04)

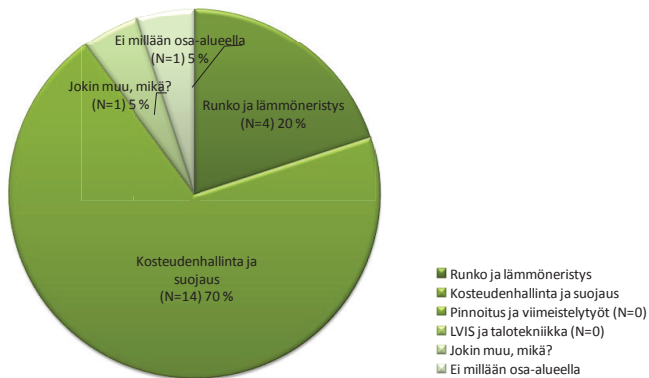
Materiaalin vuoksi puurakenteiden hallinta on haastavaa: *”Puun käyttäytyminen ajan suh-
teen. Kun puu kuivuu, niin se painuu ja tulee rakoja ja ääni pääsee karkuun. Tätä esiintyy
ensimmäisen ja toisen vuoden kuluttua valmistumisesta. Myös paloasiat liittyvät tähän. Kun
tuuletusasiat ovat kunnossa, niin paloasiat saattavat huonontua. Kun paloasiat ovat kunnos-
sa, niin tuuletus saattaa huonontua.”* (D1-V62-K04)

RAKENNUTTAJAT (Kysymys 4, N=61)
 Millä uuden puukerrostalon rakentamisen osa-alueella virheen syntymisen riski on suurempi kuin vastaavan betonikerrostalon rakentamisvaiheessa?



KUVIO 57. Virheriski rakentamisessa. (Rakennuttajat)

RAKENNESUUNNITTELIJAT (Kysymys 4, N=20)
 Millä uuden puukerrostalon rakentamisen osa-alueella virheen syntymisen riski on suurempi kuin vastaavan betonikerrostalon rakentamisvaiheessa?



KUVIO 58. Virheriski rakentamisessa. (Rakennesuunnittelijat)

8.5 Korjausta vaativia virheitä

Haastattelututkimuksen viidentenä kysymyksenä tiedusteltiin rakennuttajien ja rakennesuunnittelijoiden näkemystä: ”Missä vaiheessa omistusta puukerrostalossa todennäköisesti tulee korjausta vaativia virheitä esille enemmän kuin vastaavassa betonikerrostalossa?” Kysymyksen vastausvaihtoehdot nimettiin rakentamis- ja kiinteistöalalla tunnettujen vastuuajojen mukaisesti: vastaanottovaihe (rakennuttaja vastaanottaa työn), takuuajana (takuuajana on 2 vuotta), 10 vuoden vastuuajana, sekä koko elinkaaren aika (pitkäaikainen omistus ja kiinteistön ylläpito).

Rakennuttajien edustajista 42 % koki koko elinkaaren ajan olevan tärkein tekijä. Vastuuajan merkitys nousi 25 %:n osuudella seuraavaksi tärkeimmäksi tekijäksi. Vastaaajista 15 % oli sitä mieltä, että puu- ja betonikerrostaloilla eivät tässä suhteessa eroa toisistaan (Kuvio 59). Rakennesuunnittelijoista (Kuvio 60) 35 % valitsi takuuvuoden tärkeimmäksi vaiheeksi. Koko elinkaari ja 10 vuoden takuuajana olivat seuraavina (20 %). Rakennesuunnittelijoiden mielestä (15 %) puu- ja betonikerrostalo eivät kysymyksen tarkoittamassa asiassa eroa toisistaan. Haastateltavat myös kommentoivat rakentamisessa syntyvien virheiden mahdollisuutta. Kommentteja ja kehittämissuhteita tähän kysymykseen annettiin kaikkiaan 66 kpl.

Rakennuttaja kommentoi huolto ja korjaustöitä: *”Uusi talo kestää 10 vuotta vaikka ei tekisi mitään, jos ei ole rakenteellista vikaa. Normaalit vuosihuollot pitää tuki tehdä.” (C1-V05-K05)*

Käyttäjiä kuunnellaan: *”Asukkaat alkavat reklamoida havaitsemistaan asioista.” (C1-V08-K05)*

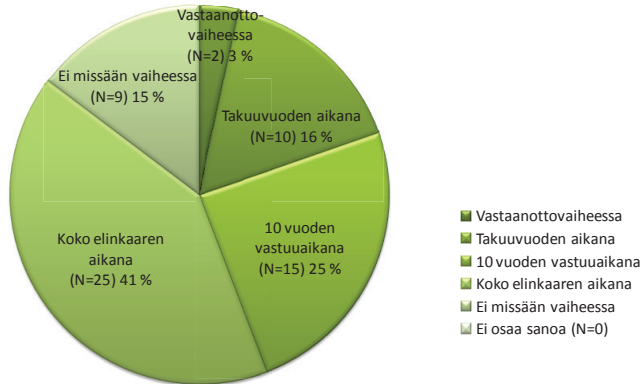
Ilkivalta ja huolimattomuus voivat aiheuttaa ongelmia puukerrostalossa: *”Vuokra-asuntoja rakentavalla taholla sprinklaus ja sen aiheuttamat ongelmat (...). Riittää, että joku kellarissa päättää tulitikulla kokeilla, toimiiko sprinklaus.” (C1-V20-K05)*

Vesivuotoja pelätään: *”Ennen tai myöhemmin tulee vesivuotoja LVI-puolelta. Niiden kuivatus ja korjaaminen.” (C1-V24-K05)*

Rakennesuunnittelijan mielestä takuuajana tulee esille ongelmia: *”Kun kosteus on tasautunut, niin kahden vuoden aikana ilmenee kaikki virheet, ääniongelmia ja työvirheet.” (D1-V68-K05)*

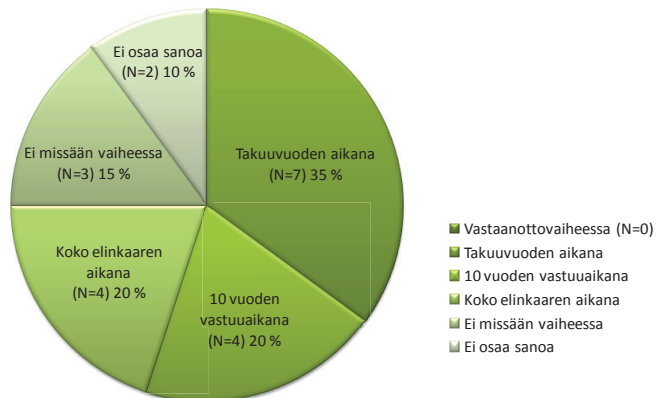
Pitkäaikaisen takuun aikana tulevat esille mahdolliset virheet: *”Kymmenen vuoden vastuu-aika näyttää onko hyvin suunniteltu ja toteutettu.” (D1-V78-K05)*

RAKENNUTTAJAT (Kysymys 5, N=61)
Missä vaiheessa omistusta puukerrostalossa todennäköisesti tulee korjausta
vaativia virheitä esille enemmän kuin vastaavassa betonikerrostalossa?



KUVIO 59. Korjausta vaativia virheitä. (Rakennuttajat)

RAKENNESUUNNITTELIJAT (Kysymys 5, N=20)
Missä vaiheessa omistusta puukerrostalossa todennäköisesti tulee korjausta
vaativia virheitä esille enemmän kuin vastaavassa betonikerrostalossa?



KUVIO 60. Korjausta vaativia virheitä. (Rakennesuunnittelijat)

8.6 Huolto- ja korjaustöiden kalleus

Haastattelututkimuksen kuudentena kysymyksenä tiedusteltiin rakennuttajien ja rakenne-suunnittelijoiden näkemystä: ”Mikä seuraavista normaaleista huolto- ja korjaustöistä tulisi puukerrostalossa kalliimmaksi kuin vastaavassa betonikerrostalossa?”

Rakennuttajien edustajista 70 % valitsi ulkovaipan kalleimmaksi tekijäksi (Kuvio 61). Seuraavaksi merkityksellisimpänä rakennuttajat pitivät rakennuksen runkoa, 18 % vastaajista. Sisäpuoliset pinnat kokivat 5 % vastaajista kustannuksia aiheuttavaksi. Eroa puu- ja betonikerrostalojen välillä ei nähnyt 5 % vastaajista. Rakennesuunnittelijoista 55 % piti ulkovaippaa kalleimpana tekijänä (Kuvio 62). Puuta piti betonin kanssa yhtä hyvänä vaihtoehtona huoltoon ja korjauksiin liittyvien kustannustekijöiden kannalta 20 % vastaajista. Haastateltavat myös kommentoivat huolto- ja korjaustöiden kalleutta. Kommentteja ja kehittämisehdotuksia tähän kysymykseen annettiin kaikkiaan 70 kpl.

Rakennuttajan näkökulmasta puujulkisivu on työläs ylläpidettäväksi: *”Puujulkisivu kaipaa enemmän huoltoa kuin betoni. Puujulkisivu kestää huoltamatta max. 10–15 vuotta.” (C1-V10-K06)*

Betonirakennukselle ei tarvitse tehdä mitään [sic]: *”Betonirakennuksissa ei yleensä tarvitse tehdä korjauksia. Saattaa olla, että puurakennukseen tulisi korjattavaa.” (C1-V13-K06)*

Puutalo tulee kalliimmaksi ylläpitää: *”(...) Julkisivun huolto- ja hoitokustannukset ovat huomattavasti kalliimmat ulkovaipan osalta kuin betonitalossa.” (C1-V15-K06)*

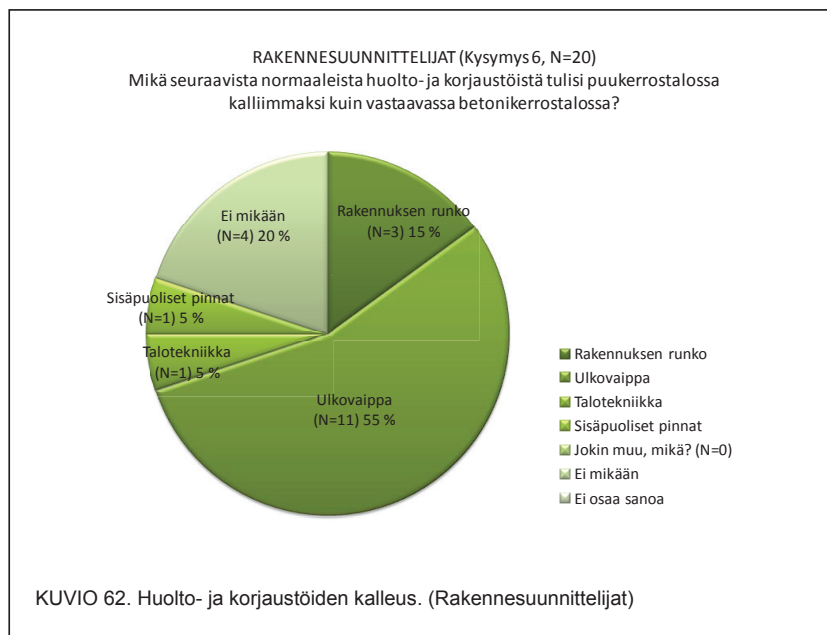
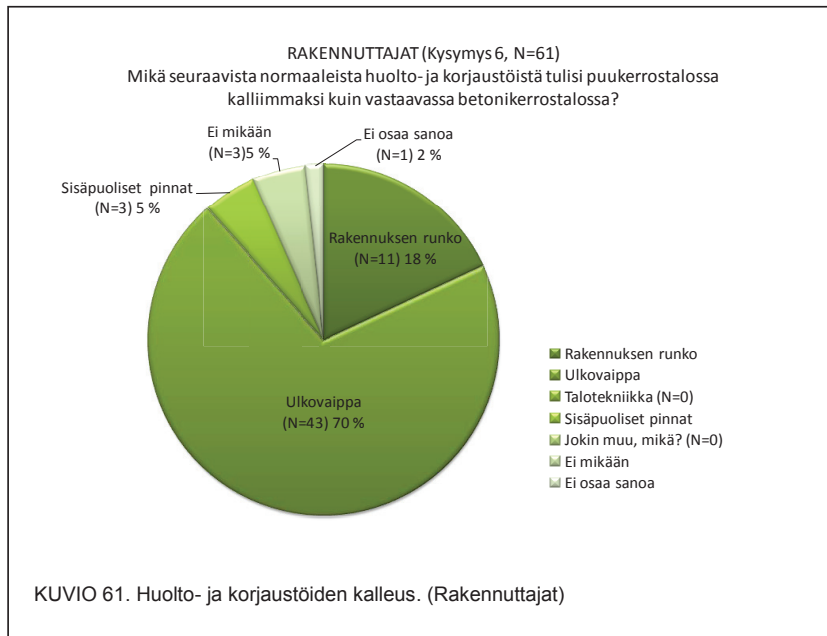
Eräs rakennuttajien edustajista ei näe suurta eroa huolto- ja korjaustöiden kalleudessa: *”Loppujen lopuksi uskon, että on hyvin pieni ero betonitaloon verrattuna.” (C1-V17-K06)*

Myös edullisuuteen uskotaan: *”Puupintaa voi olla jopa halvempaa korjata kuin betonitalon rappauksia. Puu ei välttämättä ole yhtään kalliimpaa.” (C1-V30-K06)*

Rakennesuunnittelijan mielestä puujulkisivu tulee kalliimmaksi kuin betonijulkisivu: *”Toennäköisesti huoltotarve on tiheämpi kuin betonirakennuksessa ja se nostaa kustannuksia.” (D1-V66-K06)*

Julkisivu teettää ylimääräistä työtä: *”Vaatii maalaamista ja muuta hoitoa. Betoni kestää paremmin.” (D1-V67-K06)*

Puurakenteet ovat kokonaisuudessaan työläämpiä ylläpidettäviä: *”Ulkovaippa ja puurakenteet vaativat enemmän ylläpitoa kaiken kaikkiaan.” (D1-V75-K06)*



8.7 Suurin riski puukerrostalossa

Haastattelututkimuksen seitsemäntenä kysymyksenä tiedusteltiin rakennuttajien ja rakennesuunnittelijoiden näkemystä: ”Mikä seuraavista vahingoista on mielestänne suurin riski puukerrostalossa verrattuna vastaavaan betonikerrostaloon?”

Rakennuttajien edustajista 41 % valitsi palovahingon tärkeimmäksi tekijäksi (Kuvio 63). Seuraavaksi merkityksellisimpänä rakennuttajat pitivät kosteusvaurioriskiä, 34 % vastaajista. Äänieristys arvelutti 15 % vastaajista. Rakennesuunnittelijoista 50 % piti kosteusvauriota suurimpana riskinä (Kuvio 64). Palovahingon valitsi 15 % ja värähtelyn 15 % vastaajista. Haastateltavat myös kommentoivat vahinkoriskejä. Kommentteja ja kehittämis ehdotuksia tähän kysymykseen annettiin kaikkiaan 78 kpl.

Rakennuttaja on kuullut kokemuksia toisista kohteista: *”Olen kuullut kokemuksia Viikin puukerrostalosta, joka rakennettiin noin 10 vuotta sitten.” (C1-V16-K07)*

Äänieristys arveluttaa puukerrostalossa: *”Kaikki mainitut vaihtoehdot ovat riskejä, mutta jos ääniasioissa epäonnistutaan, niin korjaaminen on hyvin haasteellista - jopa haasteellisempää kuin kosteusvauriot.” (C1-V23-K07)*

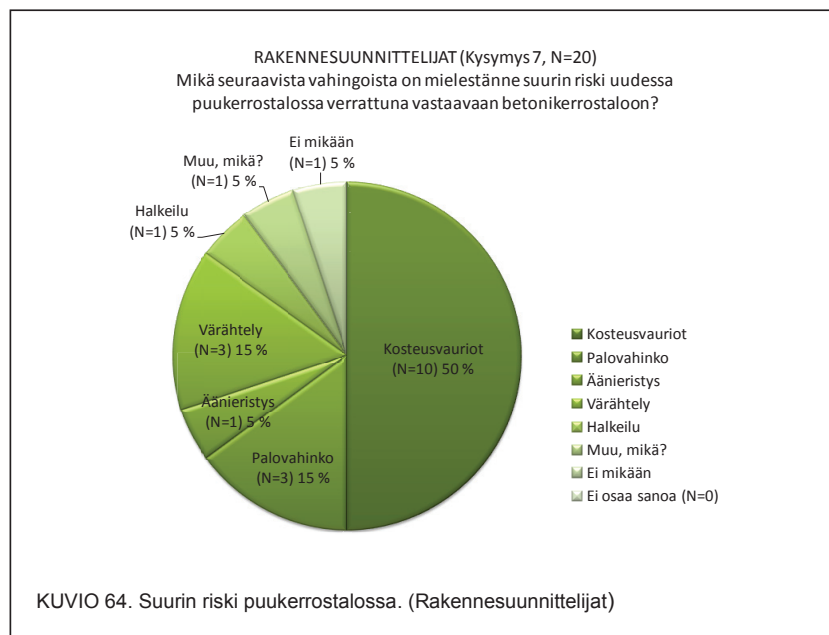
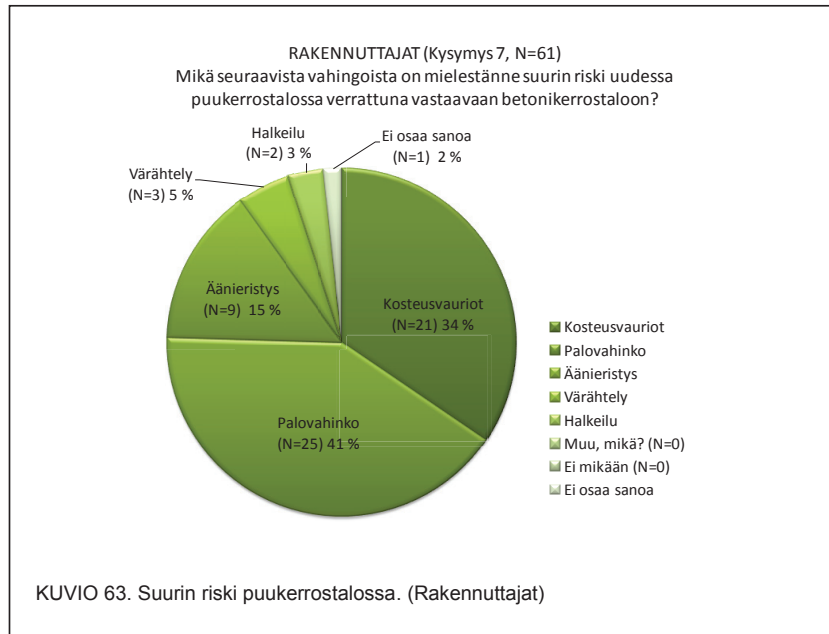
Käsityksiä on myös erityyppisistä riskeistä: *”Joko kosteusvauriot tai palovahinko on suuririskisin, mutta valitaan palovahinko, koska puu on paloherkempää kuin betoni. (C1-V46-K07)*

Medialla on oma vaikutuksensa valintoihin: *”Tämä [puukerrostaloihin liittyvät suuremmat riskit] on alan lehdistä saatu käsitys ja informaatio.” (C1-V54-K07)*

Rakennesuunnittelijalla on paloturvallisuudesta poikkeava käsitys: *”Puukerrostalossa on sprinklerit, joten palo saadaan sammutettua ajoissa eikä myrkykaasujakaan näin ollen pääse syntymään samassa mittakaavassa kuin betonitalossa. Näin puutalo on jopa turvallisempi paloturvallisuuden näkökulmasta verrattuna betonitaloon.” (D1-V62-K07)*

Kosteusvaurioiden korjaaminen olisi suuritöistä: *”Puukerrostalossa olevat välipohjan eristeet ja villat kastuessaan ovat suuritöisiä korjata. Betonitalossa tällaista ei ole.” (D1-V72-K07)*

Rakennesuunnittelija epäilee, osataanko kaikkia riskitekijöitä ottaa suunnittelussa huomioon: *”Jos kaikki on tehty kunnolla, niin värähtely nousee suurimmaksi riskiksi. Värähtely on mahdollisesti sellainen asia, jota ei osata huomioida suunnittelussa.” (D1-V81-K07)*



8.8 Millaiseen asumiskäyttöön

Haastattelututkimuksen kahdeksantena kysymyksenä tiedusteltiin rakennuttajien ja rakennesuunnittelijoiden näkemystä: ”Millaiseen asumiskäyttöön uusi rakennettava puukerrostalo parhaiten soveltuu?”

Rakennuttajien edustajista 61 % oli sitä mieltä, että puukerrostalo sopii parhaiten omistusasunnoksi (Kuvio 65). Rakennuttajista 18 % ei osannut sanoa mielipidettään. Ainoastaan 15 % vastaajista piti puukerrostaloa soveltuvana vuokrakäyttöön. Rakennesuunnittelijoista 55 % piti puukerrostaloa parhaiten soveltuvana omistusasunnoksi (Kuvio 66). Vuokra-asuntovaihtoehtoon valitsi 20 % vastaajista ja asumisoikeusasumisen 10 %. Haastateltavat myös kommentoivat puukerrostalon asumiskäyttösoveltuvuutta. Kommentteja ja kehittämissuhteita tähän kysymykseen annettiin kaikkiaan 80 kpl.

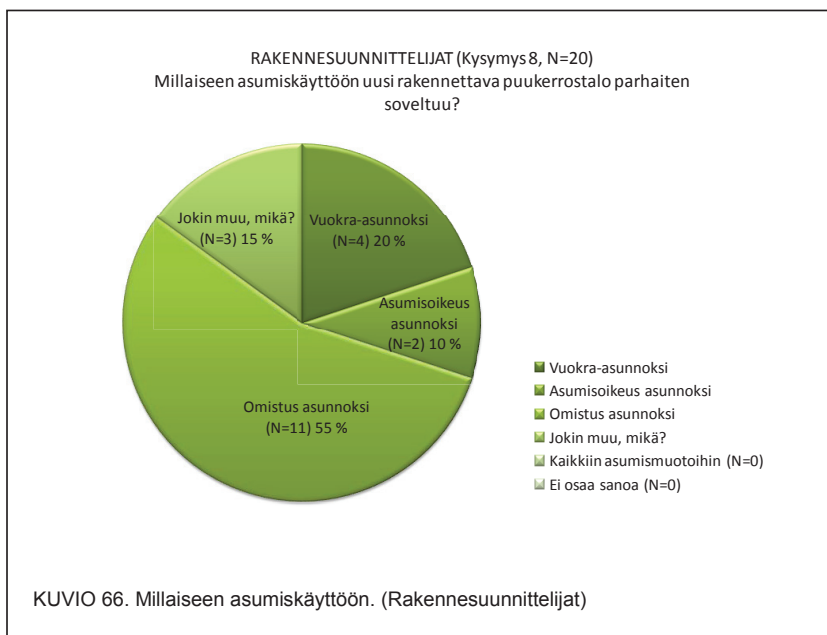
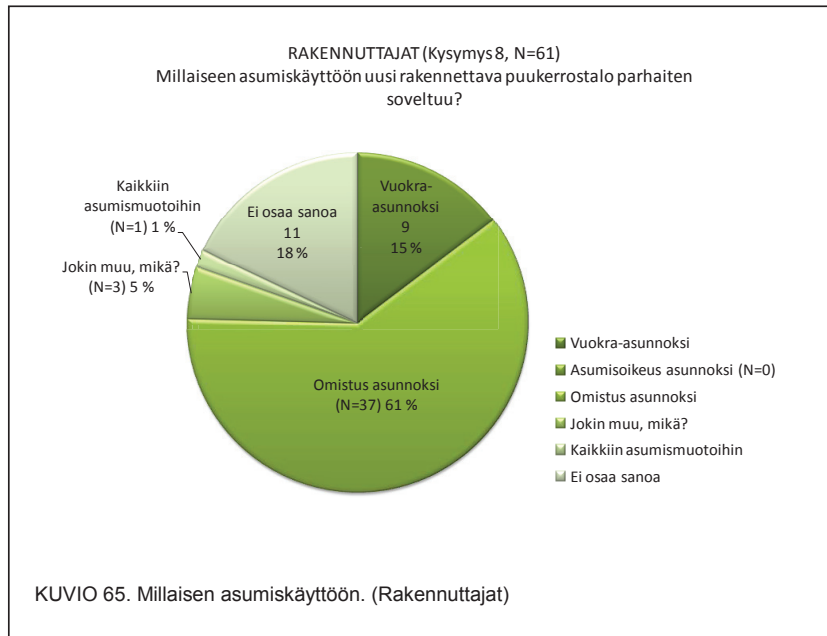
Rakennuttaja kiinnittää huomin omistuksen tuomaan vastuuseen: *”Omistajat huolehtivat paremmin omaisuudestaan ja asumisen vastuu on konkreettisempi ja lähempänä omistusta.”* (C1-V33-K08)

Vuokra-asunnoillekin löytyy kannatusta: *”Puukerrostalo käy yhtä hyvin kaikkiin asumismuotoihin. Meidän omasta näkökulmastamme kuitenkin parhaiten vuokra-asunnoksi, koska meidän omassa omistuksessa olevan talon päätökset teemme itse. Puukerrostaloasuntoa ei vielä oikein uskalleta ostaa.”* (C1-V51-K08)

Rakennesuunnittelija kiinnittää huomiota puukerrostaloon liittyviin imagotekijöihin: *”Olisi järkevää pyrkiä omistusasuntoihin, koska puurakentamisen kannalta on huono tulos profiloitua vuokra-asuntoratkaisuksi. Sillä olisi negatiivinen imagovaikutus (...) ja se johtaa siihen, että ei haluta maksaa omalla rahalla ja puurakentaminen koetaan silloin halparatkaisuksi.”* (D1-V66-K08)

Puukerrostalojen muuntojoustavuutta epäillään: *”Asumista varten ne kaikki tehdään, mutta jos joku pitää valita, niin vuokra-asunnoksi sopii parhaiten. Omistaja haluaa muuttaa huonejärjestystä, jota vuokralainen harvemmin haluaa.”* (D1-V76-K08)

Vuokralla asumiseen liittyviä käsityksiä: *”Omasta pidetään paremmin huolta. Vikoihin puututaan. Vuokralla eletään kuin pellossa. Vikoihin ei puututa. Oikealla käytöllä puukerrostalo toimii hyvin.”* (D1-V78-K08)



8.9 Voisitteko ajatella rakennuttavanne puukerrostalon

Haastattelututkimuksen yhdeksäs kysymys esitettiin rakennuttajille ja rakennesuunnittelijoille toisistaan poikkeavassa muodossa. Rakennuttajilta tiedusteltiin: ”Voisitteko ajatella rakennuttavanne puukerrostalon omaan pitkäaikaiseen omistukseenne?” Rakennesuunnittelijoille kysymys esitettiin muodossa, ”Jos toimisitte rakennuttajana, voisitteko ajatella rakennuttavanne puukerrostalon omaan pitkäaikaiseen omistukseenne?” Pitkäaikaisella omistuksella tarkoitetaan käytännössä omistusta, johon sitoudutaan vuosikymmeniksi. Esimerkiksi aravalainan kesto on 45 vuotta. Rakennuttajien edustajista 72 % olisi valmiita rakennuttamaan puukerrostalon omistukseensa (Kuvio 67). Rakennesuunnittelijoista 75 % olisi valmiita rakennuttajatehtävän näkökulmasta rakennuttamaan puukerrostalon (Kuvio 68). Haastateltavat myös kommentoivat rakennuttamishalukkuuttaan. Kommentteja ja kehittämissuhteita tähän kysymykseen annettiin kaikkiaan 78 kpl.

Rakennuttaja on valmis harkitsemaan puukerrostalon rakennuttamista: *”Miksei sitä voisi ajatella (...). Täytyy uuttakin kokeilla. Puutalosta täytyy tietysti olla hyötyä sekä rakennuttajalle että loppukäyttäjälle. Pelkkä ideologia ei riitä (...).”* (C1-V05-K09)

Energiatehokkuutta voisi puukerrostalohankkeella parantaa: *”On vakaassa harkinnassa. Vanha asuntokanta on energiatehotonta. Nykyisiä taloja on rauhoitusalueella. Vaihtoehtoina ovat purku ja uuden tekeminen.”* (C1-V09-K09)

Vakiintunutta käytäntöä ei haluta muuttaa: *”Koska on linjattu, että tehdään kivirakenteisia taloja.”* (C1-V42-K09)

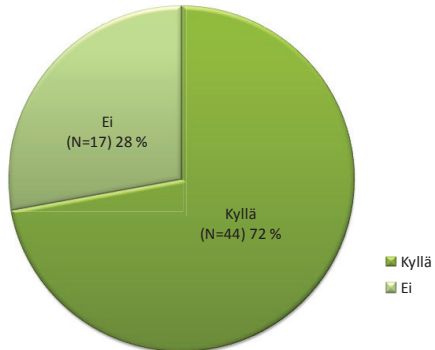
Kehitystyö on huomattu: *”Mielellään kokeilisi uutta. Puukerrostalorakentaminen kehittyy koko ajan ja uutta pitäisi rakentaa. Kun kokemusta karttuu, niin tehdään paremmin koko ajan. Yksikkökoko pitää olla tarpeeksi suuri, jotta tulee tehokkuutta.”* (C1-V43-K09)

Puukerrostalovaihtoehto on tarkastelussa: *”On hankesuunnitelmissa juuri.”* (C1-V53-K09)

Rakennesuunnittelija näkee puukerrostaloissa tulevaisuutta: *”Se on tulevaisuuden ratkaisu. Puutalossa on saavutettavissa parempi energiatehokkuus. Esimerkiksi passiivitalo puusta on paremmin toteutettavissa kuin betonista.”* (D1-V66-K09)

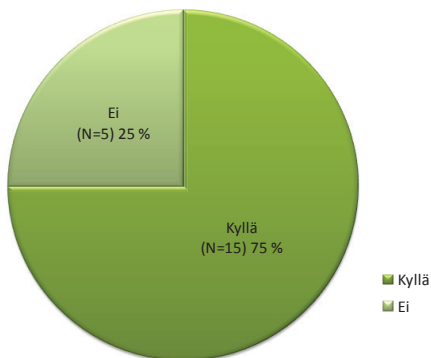
Myös rakennesuunnittelutoimisto on miettimässä omia linjauksiaan: *”Se toisi jotain uutta rakentamiseen ja asumiseen. Pitkään on jo tehty kivirakentamista. Meillä toimistolla mietitään puurakentamisvaihtoehtoja.”* (D1-V75-K09)

RAKENNUTTAJAT (Kysymys 9, N=61)
Voisitko ajatella rakennuttavanne
puukerrostalon omaan pitkäaikaiseen omistukseenne?



KUVIO 67. Voisitko ajatella rakennuttavanne. (Rakennuttajat)

RAKENNESUUNNITTELIJAT (Kysymys 9, N=20)
Jos toimisitte rakennuttajana, voisitteko ajatella rakennuttavanne
puukerrostalon omaan pitkäaikaiseen omistukseenne?



KUVIO 68. Voisitko ajatella rakennuttavanne. (Rakennesuunnittelijat)

8.10 Merkityksellisin tekijä

Viimeisenä kysymyksenä rakennuttajilta tiedusteltiin: ”Mikä on mielestänne suurin yksittäinen este asuinpuukerrostalojen rakentamiselle?” Rakennesuunnittelijoille kysymys esitettiin muodossa, ”Mikä on mielestänne suurin yksittäinen rakennesuunnittelua koskeva kehittämistarve asuinpuukerrostalojen rakennesuunnittelussa?”

Tässä kysymyksessä ei esitetty vastausvaihtoehtoja, vaan vastaajia pyydettiin kertomaan käsityksensä suurimmasta esteestä tai kehittämistarpeesta. Kommentteja ja kehittämis ehdotuksia tähän kysymykseen annettiin kaikkiaan 81 kpl, joten kaikkia haastateltavat halusivat kommentoida. Alla olevaan luetteloon on pelkistetty muutamalla avainsanalla vastausten ydin. Luettelon vastaukset on luokiteltu ja yhdistetty kuuteen eri ryhmään kuviossa 69. Ryhmien valintaperusteena ovat vastauksista tunnistetut yhteiset tekijät. Luokitus perustuu tutkijan tekemiin tulkintoihin vastauksista sisällönanalyysin mukaisesti.

Kysymyksen kommenttien ja kehittämis ehdotusten pelkistykset:

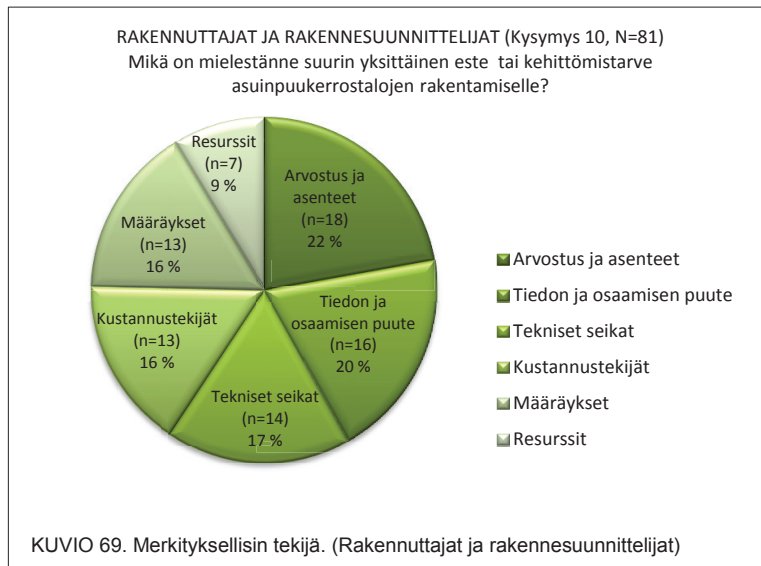
RAKENNUTTAJAT

Valmiit elementit puuttuvat	(C1-V01-K10)
Ei kilpailua	(C1-V02-K10)
Kilpailun puute	(C1-V03-K10)
Arvostuksen puute	(C1-V04-K10)
Ennakkoluulot ja asenne	(C1-V05-K10)
Tiedon puute	(C1-V06-K10)
Asenteet	(C1-V07-K10)
Ennakkoluulot, yleinen mielipide	(C1-V08-K10)
Kustannustekijät	(C1-V09-K10)
Betonin edut	(C1-V10-K10)
Asuntokauppalaki	(C1-V11-K10)
Pioneerituote	(C1-V12-K10)
Kalleus	(C1-V13-K10)
Ennakkoluulot	(C1-V14-K10)
Paloturvallisuus	(C1-V15-K10)
Hinta	(C1-V16-K10)
Asenteet	(C1-V17-K10)
Hinta	(C1-V18-K10)
Kaavat	(C1-V19-K10)
Tekniset ongelmat	(C1-V20-K10)
Palotekniset asiat	(C1-V21-K10)
Tekniset ratkaisut	(C1-V22-K10)
Viranomaismääräykset	(C1-V23-K10)
Kustannusriskit	(C1-V24-K10)
Paloriskit	(C1-V25-K10)
Rakentamismääräykset	(C1-V26-K10)
Kokemuksen puute	(C1-V27-K10)
Ennakkoluulot	(C1-V28-K10)
Rakenteiden monimutkaisuus	(C1-V29-K10)
Viranomaismääräykset	(C1-V30-K10)
Huolto	(C1-V31-K10)
Hinta	(C1-V32-K10)
Kustannukset	(C1-V33-K10)
Rakennelujuus	(C1-V34-K10)
Ennakkoluulot	(C1-V35-K10)
Osaamisen puute	(C1-V36-K10)
Kokemattomuus	(C1-V37-K10)
Osaamisen puute	(C1-V38-K10)
Määräykset	(C1-V39-K10)
Tekijäpula	(C1-V40-K10)
Ennakkoluulot	(C1-V41-K10)
Ennakkoluulot	(C1-V42-K10)

Asenne	(C1-V43-K10)
Viranomaismääräykset	(C1-V44-K10)
Määräykset ja asenne	(C1-V45-K10)
Hinta	(C1-V46-K10)
Kokemuksen puute	(C1-V47-K10)
Yhteiset pelisäännöt	(C1-V48-K10)
Hinta	(C1-V59-K10)
Kokemuksen puute	(C1-V50-K10)
Yleinen mielipide	(C1-V51-K10)
Palomääräykset	(C1-V52-K10)
Rakenteiden monimutkaisuus	(C1-V53-K10)
Ei sovi vuokra-asumiseen	(C1-V54-K10)
Paloturvallisuus	(C1-V55-K10)
Outous	(C1-V56-K10)
Viranomaismääräykset	(C1-V57-K10)
Vanhad perinteet	(C1-V58-K10)
Ääni- ja palotekniset ratkaisut	(C1-V59-K10)
Puun huono soveltuvuus	(C1-V60-K10)
Tuotteen riskit	(C1-V61-K10)

RAKENNESUUNNITTELIJAT

Imagokysymys	(D1-V62-K10)
Rakennejärjestelmät	(D1-V63-K10)
Ei tule mieleen mitään	(D1-V64-K10)
Tuotteiden puute	(D1-V65-K10)
Suunnitteluohjeet	(D1-V66-K10)
Komponenttien kehitys	(D1-V67-K10)
Runkodetaljiikka	(D1-V68-K10)
Ei vakiintuneita toimintatapoja	(D1-V69-K10)
Äänieristys	(D1-V70-K10)
Toimittajien puute	(D1-V71-K10)
Ohjeet	(D1-V72-K10)
En osaa sanoa, ei tuntumaa	(D1-V73-K10)
Suunnittelujärjestelmät	(D1-V74-K10)
Osaaminen	(D1-V75-K10)
Rakenteiden suunnittelu	(D1-V76-K10)
Kosteustekniset asiat	(D1-V77-K10)
Rakennusfysikaaliset asiat	(D1-V78-K10)
Paloasiat	(D1-V79-K10)
Rakennefysikaaliset haasteet	(D1-V80-K10)
En osaa sano	(D1-V81-K10)



Rakennuttajien ja rakennesuunnittelijoiden käsityksen mukaan (Kuvio 69) arvostukset, asenteet ja myös yleinen mielipide ovat suurin yksittäinen este puukerrostalojen rakentamiselle (22 % vastaajista). Seuraavina tekijöinä tulevat tiedon ja osaamisen puute (20 % vastaajista), tekniset seikat (17 % vastaajista), kustannustekijät (16 % vastaajista), määräykset (16 % vastaajista) ja resurssit (9 % vastaajista).

Seuraavaksi esitellään seitsemän kysymykseen saatua vastausta. Kysymyksissä on lihavoituna avainsana, jonka mukaan vastaukset on ryhmitelty edellä mainittuihin luokkiin. Vastauksen lopussa on hakasulkeiden sisällä kerrottu, mihin luokkaan vastaus on sijoitettu.

Rakennuttajan edustaja tunnistaa asenteiden merkityksen: ***”Ennakkoluulot. Yleinen mielipide.”*** (C1-V08-K10) [Sijoitettu ryhmään arvostus ja asenteet].

Kuntien vastuulle kuuluvalla kaavoituksella on merkitystä: ***”Kaava määrää kaiken (...)*** Yhdyskuntarakenne tulee kaavoittajan kautta. (C1-V19-K10) [Sijoitettu ryhmään määräykset].

Ennen osattiin rakentaa puusta: ***”Tekniset ratkaisut. Moni on yrittänyt rakentaa, mutta ei ole onnistuttu. Ne, jotka ovat tehneet, eivät halua tehdä uudestaan. Kokemus ja taito ovat unohuneet. Ennen saatettiin tehdä hyvin puusta. Nyt ei enää osata.”*** (C1-V22-K10) [Sijoitettu ryhmään tekniset seikat].

Kilpailun puute ja urakoitsijoiden osaaminen haittaavat: ***”Osaavia urakoitsijoita on vähän, josta seuraa, että hintakilpailu on vähäistä. Kilpailun puute ja siihen liittyvät taloudelliset näkökulmat.”*** (C1-V36-K10) [Sijoitettu ryhmään tiedon ja osaamisen puute].

Käsitykset ja asenteet ovat puukerrosaloja vastaan: *"Asenne. Asioita ei tunneta ja kivitalokulttuuri on nyt niin vahvoilla, että ne vaikuttavat asenteeseen puukerrostalorakentamista kohtaan."* (C1-V43-K10) [Sijoitettu ryhmään arvostus ja asenteet].

Rakennesuunnittelija kaipaa lisää ohjeita: *"Ohjeet ja detaljit. Pitäisi olla olemassa puukerrostalon rakennesuunnittelupaketti, joka huomioi detaljit ym. suunnitteluun liittyvät asiat."* (D1-V72-K10) [Sijoitettu ryhmään tiedon ja osaamisen puute].

Vaikka kokemusta ei ole, silti käsityksiä puukerrostaloon liittyvästä suunnittelusta on: *"En ole ollut mukana suunnittelemassa puukerrostaloa, mutta varmaankin detaljisuunnittelu ja **kos-teustekniset asiat**."* (D1-V77-K10) [Sijoitettu ryhmään tekniset seikat].

8.11 Taustamuuttajat – vanhat puukerrostalot

Haastattelututkimuksessa tiedusteltiin ensimmäisenä kysymyksenä: "Omistaako teidän yhtiönne tällä hetkellä puukerrostaloja?" Kysymystä täsmennettiin seuraavasti: "Tässä tarkoitetaan myös vanhoja esimerkiksi kaksikerroksisia puurakenteisia kerrostaloja" (Liite 2). Vastajista 48 % ilmoitti omistavansa ja 52 % ilmoitti, että ei omista puukerrostaloja. Taustamuuttaja-analysissä ollaan kiinnostuneita siitä, vaikuttaako puukerrostalon aikaisempi omistus vastaajien asenteisiin uusia rakennettavia puukerrostaloja kohtaan ja tätä kautta vastaustuloksiin.

"Tutkimuskysymys kohdistuu usein eroihin jossain tietyssä muuttujassa, jolloin ajatellaan tämän johtuvan eroista joissain toisissa muuttujissa. Tällöin muuttujat jaetaan tausta- ja vastemuuttujiin. Mielenkiinnon kohde on tällöin se, miten erot taustamuuttujissa näkyvät eroina vastemuuttujissa. Erontekoon liittyy monasti oletus syy-seuraus-suhteesta. Tällöin ajatellaan, että tietyt taustamuuttujan arvot selittävät tietyt vastemuuttujan arvot. Sen sijaan päinvastaisista vaikutussuhdetta ei oleteta."³³⁸

Haastatteluun osallistuneista rakennuttajaorganisaatioista 49 % (N=30) omistaa vanhan puukerrostalon ja 51 % (N=31) ei omista. Vaikuttaako aikaisempi omistus haastateltujen vastauksiin? Mitkä ovat aikaisemman omistuksen kannalta suurimmat erot ja yhtäläisyydet vastausten välillä? Taulukon 29 vasemmassa sarakkeessa ovat kysymykset K1–K10. Sarakkeissa *Omistaa* ja *Ei omista* on prosenttiosuutena kerrottu ryhmien vastausten merkityksellisin tekijä. Tämä tekijä on kirjoitettu lasketun prosenttierotuksen jälkeen. Suurin ero muodostuu kysymyksen K4 kohdalla, jossa on tiedusteltu suurimman virheriskin mahdollisuutta. Erotus on 25 % vastausvaihtoehdolle *Runko ja lämmöneristys*. Vastaavasti suurin yhteinen tekijä saa-

338. Luojola 2006, 23.

daan kysymykselle K3. Puukerrostaloja omistavista 93 % ja omistamattomista 87 % piti rakennesuunnittelua virehden syntymisen kannalta kaikkein merkityksellisimpänä. Kysymysten K1 ja K10 kohdalla ei eroja laskettu sillä taustamuuttuja-analyysissä käytetään kysymyksen K1 vastauksia analyysin perusteena. *Merkityksellisin tekijä* kysymyksessä pyydettiin haastatelluilta sanallisia vastauksia, joten eroja ei laskettu.

TAULUKKO 29. Taustamuuttuja-analyysi. Suurin ero/yhteinen tekijä.

Omistaa/ei omista	Omistaa	Ei omista	Erotus	
<i>Suurin ero</i>	(N=30)	(N=31)		Merkityksellisin tekijä
K1 Aikaisempi omistus				
K2 Projektin johtaminen	70 %	55 %	15 %	Tekniset seikat
K3 Virheriski suunnittelussa	0 %	10 %	10 %	Arkkitehtisuunnittelu
K4 Virheriski rakentamisessa	7 %	32 %	25 %	Runko ja lämmöneristys
K5 Korjausta vaativia virheitä esille	20 %	10 %	10 %	Ei missään vaiheessa
K6 Huolto- ja korjaustöiden kalleus	23 %	13 %	10 %	Rakennuksen runko
K7 Suurin riski puukerrostalossa	0 %	10 %	10 %	Värähtely
K8 Millaiseen asumiskäyttöön	27 %	10 %	17 %	Ei osaa sanoa
K9 Voisitko ajatella rakennuttavanne	27 %	29 %	2 %	Ei
K10 Merkityksellisin tekijä				
Omistaa/ei omista	Omistaa	Ei omista	Erotus	
<i>Suurin yhteinen tekijä</i>	(n=30)	(n=31)		Merkityksellisin tekijä
K1 Aikaisempi omistus				
K2 Projektin johtaminen	70 %	55 %	15 %	Tekniset seikat
K3 Virheriski suunnittelussa	93 %	87 %	6 %	Rakennesuunnittelu
K4 Virheriski rakentamisessa	83 %	62 %	21 %	Kosteuden hallinta ja suojaus
K5 Korjausta vaativia virheitä esille	37 %	45 %	8 %	Koko elinkaari
K6 Huolto- ja korjaustöiden kalleus	70 %	71 %	1 %	Ulkovaippa
K7 Suurin riski puukerrostalossa	47 %	36 %	11 %	Palovahinko
K8 Millaiseen asumiskäyttöön	57 %	65 %	8 %	Omistusasunnoksi
K9 Voisitko ajatella rakennuttavanne	73 %	71 %	2 %	Kyllä
K10 Merkityksellisin tekijä				

Aineistolähtöinen sisällönanalyysi

Kehittämisehdotusten tarkastelu tehtiin laadullisena sisällönanalyysinä (Vertaa luku 7.7, s. 139).³³⁹ Tutkimus muodostuu kymmenestä monivalintakysymyksestä, joiden rakennetta käytettiin aineiston ryhmittelyssä hyväksi (Taulukko 31). Siinä missä vuoden 2010 tutkimusten aineistoluokituksessa tehtiin ensin *sisällön erittely* kahdella käsitteellä, esteet ja mahdollisuudet, luokiteltiin tässä tutkimuksessa aineisto ensin kysymysten ja seuraavaksi kysymysten alakohtien perusteella. Tarkastelu tehtiin yhdessä ja erikseen rakennuttajille ja rakennesuunnittelijoille. Jokaisesta vastauksesta muodostettiin pelkistetyt ilmaukset yhdistämälle ne samalla kysymysten alakohtien mukaisiksi alaluokiksi. Aineistolta kysyttiin: *”Missä puukerrostalon rakennushankkeen tai elinkaaren vaiheessa esteitä muodostavia tekijöitä voidaan todeta, mitä nämä tekijät ovat ja onko niille löydettävissä ratkaisuja?”*

Taulukossa 31 on otsikkoina toimivien haastattelukysymysten lyhenteiden alla yhdistettynä rakennuttajien (N=61) ja rakennesuunnittelijoiden (N=20) monivalintakysymyksiin antamien vastausten kappalemäärät. Korostetut luvut kertovat eniten kommentteja saaneet vastausvaihtoehdot.

TAULUKKO 31. Tutkimusten C ja D (2011) sisällönanalyysi.			
PROJEKTINJOHTAMINEN		VIRHERISKI SUUNNITTELUSSA	
Hankesuunnittelu	8	Arkkitehtisuunnittelu	5
Kustannusten hallinta	11	Rakennesuunnittelu	64
Tekniset seikat	54	LVI-suunnittelu	4
Hankinnat	3	Jokin muu	2
Aikataulun hallinta	2		
Jokin muu	2		
	80		75
VIRHERISKI RAKENTAMISESSA		KORJAUSTA VAATIVIA VIRHEITÄ	
Runko ja lämmöneristys	16	Vastaanottovaiheessa	2
Kosteuden hallinta ja suojaus	55	Takuuvuoden aikana	17
Pinnoitus ja viimeistelytyöt		10 vuoden vastuuajana	18
LVI- ja talotekniikka	4	Koko elinkaaren aikana	26
Jokin muu	2	Ei missään vaiheessa	3
	77		66
HUOLTO- JA KORJAUSTÖIDEN KALLEUS		SUURIN RISKI PUUKERROSTALOSSA	
Rakennuksen runkoon	13	Kosteusvahinko	31
Ulkovaippaan	54	Palovahinko	26
Talotekniikkaan	0	Äänieristys	10
Sisäpuolisiin pintoihin	3	Värähtely	6
Jokin muu	0	Halkeilu	3
		Jokin muu tai ei mikään	2
	70		78
MILLAISEEN ASUMISKÄYTTÖÖN		VOISITTEKO AJATELLA RAKENNUTTAVANNE	
Vuokra-asunnoksi	13	Kyllä	57
Asumisoikeusasunnoksi	2	Ei	21
Omistusasunnoksi	47		
Jokin muu, mikä?	5		
Ei osaa sanoa	13		
	80		78
AIEMPI OMISTUS TAI SUUNNITTELU		MERKITYKSELLISIN TEKIJÄ	
Kommentoinnit	22	Kommentoinnit	81

339. Tuomi & Sarajärvi 2009, 108–113. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Katso luku 6, tutkimuksessa käytetyt menetelmät.

Annetuista vastausmääristä voidaan taulukon 31 sisällön erittelyn perusteella vapaasti tulkiten todeta seuraava: Vuokra-asuntoja omaan pitkäaikaiseen omistukseensa rakennuttavat rakennuttajat ja rakennesuunnittelijat näkevät uudet rakennettavat puukerrostalot rakennesuunnittelullisena haasteena. Teknisistä seikoista kosteudenhallinta ja suojaus, palovahinkojen mahdollisuus sekä rakennuksen ulkovaippaan liittyvät huolto- ja korjaustyöt koetaan koko elinkaaren aikaiseksi riskiksi. Parhaiten puukerrostalon nähdään soveltuvan omistusasuntokäyttöön. Esteiksi koetuista tekijöistä huolimatta puukerrostalon rakentamista ollaan valmiita harkitsemaan.

Taulukossa 32 havainnollistetaan alkuperäisilmausten pelkistäminen. Kaikki kommentit (N=692) käytiin kysymyksien ja vastausvalintojen mukaan yksitellen läpi, ja analysoinnin jälkeen kommentit pelkistettiin. Pelkistetyistä ilmauksista muodostettiin yhdistävä alaluokka ja luokkaan annettujen kommenttien määrää painottaen muodostettiin yläluokat. Yläluokat muodostettiin kysymyksittäin, ja tulokset on esitetty luvun 9 taulukossa 37 (s. 185).

TAULUKKO 32. Vastausten pelkistämisvaihe ja luokkien muodostaminen.

Alkuperäisilmaukset	Koodi	Pelkistys	Luokka
Kaikki kulminoituu rakennesuunnitteluun - materiaalien moninaisuuden ja eri työvaiheiden kautta riski kasvaa. Puurakenteet ovat huomattavasti monimutkaisempia kuin betonirakenteet.	(C1-V53-K03) →	Kaikki kulminoituu rakennesuunnitteluun.	RAK
Liittyen puukerrostalon julkisivuihin, materiaalin luonteeseen, äänieristykseen, portaikkoihin ja hisseihin sekä paloasioihin.	(D1-V68-K03) →	Arkkitehtisuunnittelu liittyen teknisiin ratkaisuihin.	ARK
Tulee huomioida paljon asioita, kuten kaikki palomääräykset, rakenteiden tiukkuudet, kosteus- ja homeasiat.	(C1-V57-K03) →	Riskejä: palo, kosteus ja home.	RAK
Luokka	Kpl	Alaluokka*	Yläluokka**
ARK	5	Rakennushankkeen kannalta arkkitehdin osaaminen on kaikkein kriittisintä. Arkkitehdin ratkaisut nostavat kustannuksia.	→ Puukerrostalon suunnittelussa suurin virheriski liittyy rakennesuunnitteluun. Puukerrostalo on insinöörikuote, jossa kaikki kulminoituu rakennesuunnitteluun. Tärkeää on eri suunnittelijoiden välinen yhteistyö. Kokemusta puukerrostaloista on vähän. Haasteellisia ovat rakennusfysikaaliset tekijät: palo, ääni, värähtely, kosteus ja rakenteiden toimivuus. Uusista rakenneratkaisuista ei ole pitkän aikavälin kokemuksia, joten rakennuksen toimivuus arveluttaa.
RAK	64	Kokemuksen puute, liitosdetaljit, rakennusfysikaaliset tekijät, rakenneratkaisujen kehittämistarpeet, mutuntuma, rakenteiden toiminta pitkällä aikavälillä.	→ Vahinkokokemusten puute vaikuttaa ratkaisuihin.
LVIS	4	Vahinkokokemusten puute, vesi ja puu pidettävä erillään sillä vesivahinkojen seuraukset ovat suuria.	→
MUU	2	Suunnittelu on yhteistyötä, ei voi erottaa näin. Rakennusfysikaalinen suunnittelu.	→
ARK		Arkkitehtisuunnittelu	*Alaluokkaan on yhdistetty pelkistettyjä ilmauksia
RAK		Rakennesuunnittelu	Kpl-sarakkeen osoittama määrä
LVIS		LVIS-suunnittelu	**Yläluokkaan on yhdistetty alaluokan käsitteet
MUU		Muut ilmaukset	

Sisällön erittely

Kehittämisehdotuksia tarkasteltiin *sisällön erittelyn* avulla kvantifiomalla aineistoa käsitteiden avulla vuoden 2010 tutkimusten tapaan (Vertaa luku 7.7). Tulosten vertailtavuuden vuoksi kummassakin tutkimuksessa käytettiin analyysin perusteena samoja käsitteitä. Käsitteitä oli kaikkiaan 23, ja niitä käytettiin täsmälleen samassa muodossa. Taulukossa 33 on esitetty poiminnan tulokset. Sarakeotsikon *Sana* alla on käsite, jolle on haettu vastinetta aineistosta käyttämällä *Poiminta* -sarakeessa eitettyä kirjoitusmuotoa. Tähti sanan perässä tarkoittaa sitä, että mukaan poimintaan tulee myös sellaiset osumat, jotka sisältävät kyseisen merkkijonon. Esimerkiksi *kustannu** antaa tulokseksi myös käsitteen kustannustekijät jne. Suurin määrä osumia on sanalla *betoni* (166 kpl), seuraavina ovat *palo* (81 kpl) ja *suunnittelu* (69 kpl) sekä *riski* (57 kpl). Vähiten osumia saadaan sanoille *koulutus* (1 kpl), *tutkimus* (3 kpl) ja *energia* (5 kpl). On mielenkiintoista havaita, että tutkimuksissa A ja B sana *koulutus* sai eniten osumia (43 kpl/71 vastaaja) ja tutkimuksissa C ja D sana sai vähiten osumia (1 kpl/81 vastaajaa). Sanat *energia* ja *hiili* sijoituivat vastausosumissa kaikissa haastatteluissa varsin alhaiselle tasolle.

Sanalle *home* saadaan tuloksena 5 osumaa. Sen sijaan taulukosta puuttuvalle sanalle *vesi* osumia saadaan yhteensä 20. Poiminnan tuloksista on seuraavassa esitetty muutamia esimerkkejä rakennuttajien ja rakennesuunnittelijoiden sanomana. Esimerkit antavat kuvan poimintaan valittujen käsitteiden osumista aineistossa. Kommentit on valittu siten, että ne edustavat eri kysymyksiä (koodissa esim. K05) ja eri vastaajia (koodissa esim. V69) sekä tutkimuksia (koodissa C1 tai D1). Haettu sana on lihavoituna tekstissä:

*"Suojaus on suuri asia. Pitää rakentaa teltassa. Ja vaikka se onnistuttaisiin tekemään ja epäonnistutaan esimerkiksi **vesieristeiden** laitossa, niin voi mennä pieleen. Yksi työntekijä voi pilata koko hyvän kokonaisuuden."* (C1-V22-K04)

*"Ulkoverhoilulla on lyhyemmät materiaalin käyttöiät. Maalauksia ja materiaaleja täytyy uusia. **Vesivahingot** aiheuttavat suurempia vahinkoja kerralla."* (D1-V69-K05)

TAULUKKO 33. Kehittämisehdotuksissa esiintyvät avainsanat.

No	Sana	Poiminta	Osumat
1	Betoni	betoni*	166
2	Palo	palo*	81
3	Suunnittelija	suunnit*	69
4	Riski	riski*	57
5	Ääni	ääni*	55
6	Rakenne	rakenne*	54
7	Kosteus	kosteus*	54
8	Huolto	huolto*	49
9	Kustannus	kustannu*	42
10	Ongelma	ogelm*	36
11	Määräykset	määräy*	26
12	Korjaus	korjaus*	15
13	Kilpailu	kilpa*	11
14	Asenne	asenne*	10
15	Hinta	hint*	10
16	Arkkitehti	arkkiteh*	8
17	Kehitys	kehitys*	7
18	Hiili	hiili*	7
19	Rakennuttaja	rakennuttaja*	5
20	Home	home*	5
21	Energia	energia*	5
22	Tutkimus	tutkimus*	3
23	Koulutus	koulut*	1

8.13 Yhteenveto

Tutkimuskysymyksenä esitettiin: *Missä puukerrostalon rakennushankkeen tai elinkaaren vaiheessa esteitä muodostavia tekijöitä voidaan todeta, mitä nämä tekijät ovat ja onko niille löydettävissä ratkaisuja?*

Haastattelututkimuksissa mitattiin kahden sidosryhmän, rakennuttajien ja rakennesuunnittelijoiden käsityksiä puukerrostalon rakennuttajatehtäviin kuuluvasta projektin johtamisesta, suunnittelu- ja rakentamisvaiheista, rakennuksen vastaanottovaiheesta, takuuvuodesta ja vastuuajasta, elinkaarikustannuksista, huolloista ja korjauksista, riskitekijöistä sekä soveltuvuudesta eri käyttäjäryhmille. Vastaukset nostivat rakennuttajien ja rakennesuunnittelijoiden käsityksistä esille viisi kustannuksiin vaikuttavaa tekijää:

1. Teknisten asioiden hallinta projektin johtamisessa: 62 % rakennuttajista ja 80 % rakennesuunnittelijoista
2. Rakennesuunnittelu: 90 % rakennuttajista ja 60 % rakennesuunnittelijoista
3. Kosteuden hallinta ja suojaus: 72 % rakennuttajista ja 70 % rakennesuunnittelijoista
4. Ulkovaippaan liittyvät huolto- ja korjaustyöt: 70 % rakennuttajista ja 55 % rakennesuunnittelijoista
5. Puukerrostalo soveltuu parhaiten vuokratyöön? 15 % rakennuttajista ja 20 % rakennesuunnittelijoista
6. Projektin johtamisessa ja suunnittelussa rakennuttajat kokevat tekniset seikat sekä rakennesuunnitteluun liittyvät tekijät haasteellisimmiksi.

Kysyttäessä, missä vaiheessa omistusta puukerrostalossa todennäköisesti tulee korjausta vaativia virheitä esille enemmän kuin vastaavassa betonikerrostalossa (Kuviot 59 ja 60 s. 157), on haastateltujen rakennuttajien ja rakennesuunnittelijoiden edustajien käsitykset ovat seuraavia:

1. Vastaanottovaiheessa: 3 % rakennuttajista ja 0 % rakennesuunnittelijoista
2. Takuuvuoden aikana: 16 % rakennuttajista ja 35 % rakennesuunnittelijoista
3. 10 vuoden vastuuajana: 25 % rakennuttajista ja 20 % rakennesuunnittelijoista
4. Koko elinkaaren aikana: 41 % rakennuttajista ja 20 % rakennesuunnittelijoista
5. Ei missään vaiheessa: 0 % rakennuttajista ja 10 % rakennesuunnittelijoista.

Vastaajien käsitysten yhteenlasketuissa prosenttiosuuksissa suurimman merkityksen saa *koko elinkaari* (65 %). Seuraavina ovat *takuuvuosi* (51 %) ja *10 vuoden vastuu aika* (45 %). Korjausta ja huoltoa vaativien virheiden esilletuloon suurempaan osuuteen puukerrostaloissa uskoi 10 % rakennesuunnittelijoista. Kysymykseen, "Voisitteko ajatella rakennuttavanne puu-

kerrostalon pitkäaikaiseen omaan omistukseen”, 72 % rakennuttajista ja 75 % rakenne-suunnittelijoista vastasi myöntävästi. Merkityksellisimpänä yksittäisenä esteenä tai rakenne-suunnitteluun liittyvänä kehittämistekijänä vastausten luokituksessa tuli esille 1) arvostus ja asenteet (22 %), 2) tiedon puute ja osaaminen (20 %) sekä 3) tekniset seikat (17 %).

Sisällön erittely

Aineistolle tehtiin *sisällön erittely* käsitetarkasteluna käyttäen 23:a eri sanaa taulukon 33 mukaisesti. Aineistosta haettiin sanojen avulla kaikki ne kommentit tai kehittämis ehdotukset, joissa sanat esiintyivät sellaisenaan tai osana jotakin toista sanaa. Merkittävin havainto käsitteiden osumien perusteella on, että vuoden 2010 tuloksissa *koulutus* on ensimmäisellä sijalla ja vuoden 2011 tuloksissa viimeisellä. Miten tämä on mahdollista?

Tulosta selittää, ainakin osittain, esitettyjen kysymysten muoto. Vuoden 2010 tutkimuksissa esitettiin kuusi numeroarvointiin perustuvaa kysymystä, joiden jälkeen tiedusteltiin: ”Miten yo. asiaa voisi mielestänne kehittää?” Kysymyksen muoto antaa avoimen luvan vapaaseen ilmaisuun ja mahdollisuuksien hakemiseen. Vuoden 2011 tutkimuksissa oli kymmenen monivalintakysymystä, joiden jälkeen haastatellulla oli mahdollisuus antaa kommentti vastaukseltaan: ”Voitteko perustella yo. valintanne?” Kysymyksen muoto suuntaa vastaajan pohtimaan valintansa perustetta, ei niinkään vapaasti hakemaan mahdollisuuksia. Tulos on kuitenkin siinä mielessä yllättävä, että osaamisen kehittämiseen liittyviä kommentteja ja kehittämis ehdotuksia annettiin varsin runsaasti, käyttämättä kuitenkaan sanaa *koulutus*. Seuraavassa luettelossa on aineiston sisällön erittely tehty koulutustarpeisiin viittaavilla käsitteillä. Suluissa olevaa merkkijonoa on käytetty aineistohaussa:

1. Osaaminen (Osaa*)	22 kpl
2. Tieto (Tieto*)	9 kpl
3. Tutkimus (Tutki*)	3 kpl
4. Koulutus (Koult*)	1 kpl
5. Kehittäminen (Kehit*)	19 kpl
Yhteensä	54 kpl

Haastattelukysymyksessä 10 pyydettiin vastaajia nimeämään puukerrostalojen rakentamisen yksittäinen suurin este (Luku 8.10, s. 166). Käsiteluokituksessa yhdeksi ryhmäksi muodostettiin ”tiedon ja osaamisen puute”, jolloin tähän ryhmään sijoittui kaikkiaan 22 % vastauksista. Vastaajien määrän ollessa 81 on ryhmään sijoitettujen vastausten määrä tällöin 16,2. Kehittäminen, osaaminen ja tiedontarpeet ovat kommentteissa läsnä sellaisella tavalla, että sitä voidaan pitää myös yhtenä merkittävimmistä puukerrostalojen rakentamisen mahdollistajista. Muiden käsitteiden voidaan ajatella muodostavan luettelon siitä, mihin tekijöihin koulutuksen avulla pitäisi vaikuttaa. Sisällön erittelyä käytettiin myös kysymyksen 9 tulosten analysoinnis-

sa. Vastausten mukaan 72 % rakennuttajista olisi valmiita rakennuttamaan puukerrostalon (Luku 8.9n s. 164). Kysymykseen annetut kommentit pelkistettiin ja ryhmiteltiin taulukon 34 otsikoiden mukaisesti. Analysoinnin mukaan 22,4 % rakennuttajien antamista kyllä-vastauksista oli kommenttien sisällön perusteella tulkittavissa ehdollisiksi. Tämän tarkastelutavan mukaan 48,3 % rakennuttajista olisi valmiita kokeilemaan puukerrostalon rakennuttamista. Merkittävää kuitenkin on, että 72 % rakennuttajista valitsi vastausvaihtoehdon ”kyllä”. **Sisällönanalyysin** pääluokan ja yhdistävän luokan tulokset on esitetty luvussa 9.

TAULUKKO 34. Rakennuttajien rakennuttamishalukkuus.

Ei (N=17) 29,3 %	Kyllä (N=28) 48,3 %	Ehdolliset (N=13) 22,4 %
<ul style="list-style-type: none"> *Asukaskunnassa tulipaloja ja kosteusvaurioita. *Epävarmuustekijöitä liikaa. *Betoni parempi. *Ei voita hinnassa. *Tekniset ja taloudelliset haasteet. *Kivirakenteiset talot ovat riskittävämpiä, pitkäikäisempiä ja edullisempia huoltaa. *Riskit ovat liian suuret. Ei ole kokeista. *Riskirakenteet asumisen aikana arveluttavat. *On liian paljon riskejä. *Paljon kustannustekijöitä ja riskejä. *Kaupunki ei rakennuta asuntotutontantoa. *Koska on linjattu, että tehdään kivirakenteisia taloja. *Rakenteisiin liittyvät riskit ovat liian suuret. *Paloturvallisuus, elinkaari, huoltokulut. *Vaatii lisätuntemusta ja tietoa enemmän. *Ei ole tarpeeksi tietoa. *Huono materiaali, palosuojelu, tekninen kestävyys. 	<ul style="list-style-type: none"> *Betoninen rinnalle ekologisempia ratkaisuja. *On vakaassa harkinnassa. *On kysyntää. Ihmiset haluavat asua puutaloissa. *Se on yleinen trendi nyt. Pitää rakentaa. *Positiivinen suhtautuminen koerakentamiseen. *Kustannusten vaikutusten kokeminen. Uutta pitää kokeilla. *Pitää ajatella ympäristöä. *Kaikessa uudessa pitää olla mukana. *Soveltuu puutaloalueille. *Yksi vaihtoehto muiden joukossa. *Voisin kuvitella käyttäjäkin löytyvän. *Monipuolisuus tarjonnassa on hyvä. *Kaksikerroksisissa luhtimallisissa pienkerrostaloissa. *Aina on hienoa omistaa joku talo. *Yksi vaihtoehto muiden joukossa. *Pitäisi olla aloitteellinen näissäkin kysymyksissä. *Kevyempi hiilijalanjälki. *Edellytykset tutkimuksen ja kehityksen kautta paranee koko ajan. *Kokemukset puukerrostalosta ovat hyviä. *Puutalon pystyy tekemään edullisemmin. *Yksi vaihtoehto muiden joukossa. *Puukerrostaloilla on positiivinen imago-vaikutus. *Voi olla myös markkinoinnin apukeino. *Tarkoitus on kokeilla. *Se on tulevaisuuden suuntaus. *On hankesuunnitelmissa. *Yksi kokeilukohde voisi olla meidänkin asuntokannalla. *Hiilijalanjälki ja ihmisten arvostukset. 	<ul style="list-style-type: none"> *Jos on kilpailukykyinen vaihtoehto. *Jos se sopii alueelle ja ihmisille. *Täytyy olla hyötyä rakennuttajalle ja loppukäyttäjälle. Pelkkä ideologia ei riitä. *Jos saadaan riittävästi tukea. *Pilottihankkeet on seurannassa, jos on hyvä malli niin ok. *On yksi vaihtoehto, kunhan ratkaistaan hinta, suunnittelu, urakointi jne. *Meillä suhtaudutaan positiivisesti. *Puukerrostalo on samalla viivalla kuin muutkin. *Rahoitus ja talon sijainti vaikuttavat. *Puukerrostalorakentaminen kehittyy koko ajan. *Riippuu kokonaistaloudellisuudesta. *Ei ole tarvetta, mutta voisin kuvitella. *Riippuu toteutusmuodosta. Kilpailu-urakkana ei rakennuttaisi.

9 YHTEENVETO

Tutkimuksen tarkoituksena on luoda edellytyksiä puukerrostalojen rakentamiselle tunnistamalla uutta rakentamistapaa kohtaan olevia esteitä ja mahdollisuuksia. Tutkimuksessa analysoidaan talonrakennushanketta sekä hankkeen toteuttamisprosessiin osallistuvien keskeisten sidosryhmien merkitystä uusien rakennettavien puukerrostalojen kannalta.

Tutkimuksen lähtökohtana oli tilastollinen havainto, jonka mukaan pitkäaikaiseen omaan omistukseensa kerrostaloja rakennuttavat rakennuttajatahot eivät olleet valinneet puukerrostalovaihtoehtoa missään kohteessa vuosien 2008 ja 2010 välisenä aikana: ”Suomen asuntokanta on kasvanut 558 000 asunnolla eli noin 31 000 asunnolla vuosittain vuodesta 1990 alkaen.” Tästä asuntokannasta keskimäärin 13 800 asuntoa tehdään vuosittain kerrostalorakentamisena. Viime vuosien aikana Suomeen ei ole rakennettu muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta puurakenteisia asuinkerrostaloja. Puukerrostalojen rakentamisen pitkántähtäimen tavoitteeksi on asetettu 20 %:n markkinaosuus, mikä tarkoittaa noin sadan puukerrostalon rakentamista vuosittain. Kysymykseen, kuinka monta vuosina 2008–2010 valtion tuella rakennettua asuntoa sijaitsee puurakenteisessa kerrostalossa, vastaus on: ei yhtään. Kysymykseen, onko jokin sääntö, joka estää puukerrostalojen rakentamisen valtion tukemassa asuntotuotannossa, vastaus on: ei. Tutkimusongelmaksi määriteltiin: Puukerrostalojen rakentamisen esteet ja mahdollisuudet Suomessa. Tutkimusongelmasta johdettiin seuraavat tutkimuskysymykset:

Kysymys 1: Mitä puukerrostalorakentamisen esteitä muodostavia tekijöitä on tunnistettavissa hankkeen eri osapuoliin liittyen ja onko esteisiin löydettävissä ratkaisuja?

Kysymys 2: Missä puukerrostalon rakennushankkeen tai elinkaaren vaiheessa esteitä muodostavia tekijöitä voidaan todeta, mitä nämä tekijät ovat ja onko niille löydettävissä ratkaisuja?

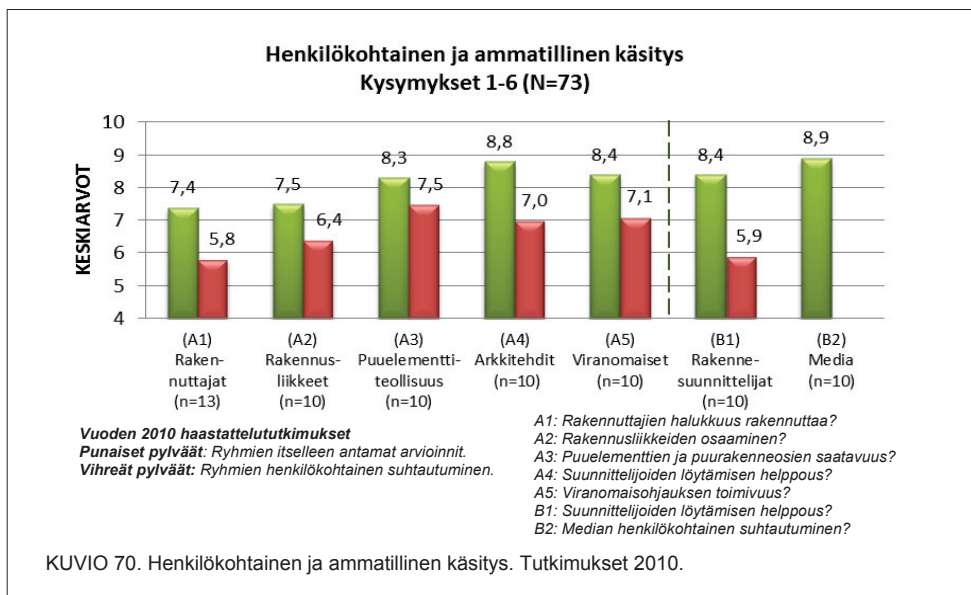
Tutkimuskysymyksiin 1 ja 2 haettiin vastauksia survey-metodologialla vuosien 2010 ja 2011 aikana toteutetuilla neljällä haastattelututkimuksella. Haastateltuja ryhmiä oli seitsemän ja haastateltavien määrä 154: rakennuttajat, rakennusliikkeet, puuelementtiteollisuus, arkkitehdit, rakennesuunnittelijat, viranomaiset ja media. Haastattelututkimuksissa syntyneen aineiston lisäksi tutkimuksessa käytettiin julkisista rekistereistä saatavilla olevia tietoja sekä erikseen hankittuja tietoaineistoja. Esitettyihin tutkimuskysymyksiin saatiin vastaukset siten, että käytetyillä tutkimusmenetelmillä voitiin tuottaa useampia täydentäviä ja selittäviä näkökulmia:

1. Kvantitatiiviseen lähestymistapaan kuului tutkimusaineiston kvantifiointi, jossa haastattelututkimusten tuloksista muodostettiin havainnollistavia taulukoita ja kuvioita sekä laskettiin vastausten keskiarvojen välisiä merkitsevyyseroja. Tarkastelutavassa painottui vastausten määrän ja jakaumien perusteella tehtävät tulkinnat.
2. Kvalitatiivisessa lähestymistavassa käytettiin aineistolähtöistä sisällönanalyysia haastattelututkimusten yhteydessä kirjattujen kehittämisehdotusten ja kommenttien analysointiin. Menetelmä on induktiivinen, yksittäisestä yleiseen, jossa kirjoitetut kommentit pelkistetään ensin tutkijan tekemien valintojen perusteella ja lopuksi aineistosta yhdistetään aineistoa kuvaava tulkinta. Menetelmässä painottuu tutkijan henkilökohtainen näkemys, jossa määrän sijasta yksittäinen kommentti tai käsite voi saada koko aineiston kannalta merkityksen.
3. Sisällön erittely on yksinkertainen laadullisen aineiston analysoinnin muoto, jossa esimerkiksi tietyllä käsitteellä haetaan aineistosta ”osumia”. Tätä menetelmää käytettiin aineiston tarkastelua täydentävänä menetelmänä.

9.1 Tutkimuskysymys 1: Mitä puukerrostalorakentamisen esteitä muodostavia tekijöitä on tunnistettavissa hankkeen eri osapuoliin liittyen ja onko esteisiin löydetävissä ratkaisuja?

Vuoden 2010 haastattelututkimuksissa haluttiin selvittää rakentamis- ja kiinteistöalan sidosryhmien asenteita ja käsityksiä uusia asuinkäyttöön rakennettavia puukerrostaloja kohtaan. Haastattelututkimusten vastausten keskiarvoksi muodostui **välttävä 6,2**, joka yksittäisenä lukuna kuvaa sidosryhmien käsityksiä ja niiden takana olevia asenteita. Toisin sanoen, jos osaamistaso ja halukkuus puukerrostalorakentamista kohtaan saavat haastatelluilta kouluvosanan välttävä, ei puukerrostalojen rakentamiselle näyttäisi olevan kokonaiskeskiarvoon perustuvan kvantifioivan analyysimenetelmän mukaan edellytyksiä.

Kuviossa 70 on esitetty rinnakkain haastattelututkimuksessa todetut suurimmat puukerrostalojen esteet ja mahdollisuudet. Punaisella värillä kuvatut pylväät esittävät haastatteluryhmien itselleen antamaa ammatillista arviota puukerrostalokysymystä kohtaan ja vihreällä värillä kuvatut pylväät ryhmien henkilökohtaista suhtautumista. Suurimmat vastaustulosten keskiarvojen väliset erot ovat rakennesuunnittelijoiden (2,5) ja rakennuttajien (1,6) antamissa vastauksissa. Ammatillista asennetta kuvaavat tulokset on koottu lukujen 7.1–7.5 kuvioissa ja henkilökohtainen käsitys luvusta 7.6. Henkilökohtaisen suhtautumisen kokonaiskeskiarvoksi muodostuu **tydyttävä 8,2**, kun tulokset vaihtelevat keskiarvojen 8,9 (Media) ja 7,4 (Rakennuttajat) välillä. Henkilökohtaisen suhtautumisen ja ammatillisen käsityksen välillä oleva ero on merkittävä ja samalla tulos on nähtävissä suurena mahdollisuutena.



Rakennuttajien haluttomuuteen rakennuttaa puukerrostaloja omistukseensa vaikuttaa käsitys siitä, että puukerrostalot tulevat elinkaarensa aikana kalliimmaksi kuin perinteisillä menetelmillä rakennetut rakennukset. Erityisesti rakennesuunnittelun rooli korostuu teknisten seikkojen, kuten kosteuden hallinnan, paloturvallisuuden ja äänieristyksen vuoksi. Taustalla vaikuttavina tekijöinä ovat myös rakennuttajien arvostukset ja asenteet sekä tiedon ja osaamisen puute. Sidosryhmille esitettyjen kysymysten ja niihin saatujen kvantifioitujen vastausten perusteella (Luvut 7.1–7.7) voidaan suurimmista esteistä todeta tutkimuksen tuloksena seuraavaa. Luettelon numerointi tarkoittaa kysymyksen numeroa ja vastaus tarkoittaa ryhmää, jonka vastausten keskiarvoista muodostuu alhaisin arvosana (Kuvio 70, punaiset pylväät):

1. Rakennuttajat eivät ole omasta tai muiden sidosryhmien mielestä halukkaita uusien puukerrostalojen rakennuttamiseen ja omistamiseen.
2. Rakennusliikkeillä ei ole omasta eikä muiden sidosryhmien mielestä osaamista puukerrostalojen rakentamiseen.
3. Puukerrostaloihin soveltuvia puuelementtejä tai muita puurakennneosia on saatavilla ainoastaan puuelementtiteollisuuden mielestä.
4. Suunnittelijoita, jotka osaisivat suunnitella puukerrostaloja, ei ole helposti löydettävissä suunnittelijoiden itsensä eikä muiden sidosryhmien mielestä. Vastauksissa korostuivat etenkin rakennesuunnittelijat.
5. Viranomaisohjaus toimii puukerrostalo-hankkeissa tyydyttävällä tavalla viranomaisten itsensä ja arkkitehtien mielestä, sekä välttävällä tavalla muiden sidosryhmien mielestä. Puuelementtiteollisuuden antama arvio viranomaisohjauksen toimivuudesta oli kaikkein heikoin.
6. Henkilökohtaisena käsityksenä (ei omaan työtehtävään tai vastuualueeseen sidottuna käsityksenä) kaikki sidosryhmätahot suhtautuvat puukerrostaloja kohtaan myönteisesti tai erittäin myönteisesti (Kuvio 70, vihreät pylväät).

Haastattelututkimusten vastausten keskiarvotuloksista heikoimpien arvosanojen voidaan nähdä edustavan eri sidosryhmien käsityksiä suurimmista puukerrostalojen rakentamisen esteistä. Rakennuttajien halukkuus rakennuttaa uusia puukerrostaloja on neljän sidosryhmän käsityksen mukaan suurin este. Rakennuttajat puolestaan kokevat yhdessä viranomaisten kanssa, että suurin este on puuelementtien ja muiden puisten rakennneosien saatavuus. Rakennesuunnittelijoiden kohdalla saman tuloksen saivat sekä rakennuttajien osaaminen että suunnittelijoiden suunnitteluosaaminen. Seuraavassa luettelossa on nimetty vastaajaryhmä ja taho, joka arviointituloksen perusteella on heikoin lenkki:

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Rakennuttajien mielestä: Puuelementtien saatavuus (ka 5,4) 2. Rakennusliikkeiden mielestä: Rakennuttajien halukkuus rakennuttaa (ka 5,2) 3. Puuelementtiteollisuuden mielestä: Viranomaisohjauksen toimivuus (ka 5,2) 4. Arkkitehtien mielestä: Rakennuttajien halukkuus rakennuttaa (ka 5,8) 5. Viranomaisten mielestä: Puuelementtien saatavuus (ka 6,0) 6. Rakennesuunnittelijoiden mielestä: Rakennuttajien halukkuus rakennuttaa (ka 5,9) ja suunnitteluosaaminen (ka 5,9) 7. Median mielestä: Rakennuttajien halukkuus rakennuttaa (5,5) |
|---|

Edellisten luetteloiden tuloksiin antaa selittäviä näkökulmia kehittämissuhteiden ja kommenttien sisällönanalyysissä esille tulleet esteet ja mahdollisuudet (Taulukko 35).

TAULUKKO 35. Tutkimusten A ja B (2010) sisällönanalyysin pääluokan tulokset.

ESTEET	MAHDOLLISUUDET
A) Arvostus ja asenteet	
Rakennuttajien, rakennusliikkeiden ja viranomaistahojen osaaminen ja asenteet sekä betonirakentamiseen liittyvät vahvat perinteet.	Yleisen ilmapiirin muuttamiseen tähtäävät toimenpiteet tuomalla esille avoimesti rakentamistapaan liittyviä ongelmia. Puusektorin pitäisi olla aktiivinen ja avoin.
B) Koulutus ja kokemus sekä osaamisen kehittäminen	
Systemaattisen kehittämisen ja siihen liittyvän tutkimuksen puuttuminen, suunnittelijoiden osaaminen ja suunnittelujärjestelmien kehittymättömyys sekä viranomaistahojen tiedonpuutteet ohjauksessa.	Puukerrostaloihin liittyvän tutkimustoiminnan lisääminen, täydennys- ja täsmäkoulutuksen käynnistäminen sekä puurakentamiseen erikoistuneen koulutussuunnituksen aloittaminen. Koulutusta tarjotaan rakentamishankkeen eri osapuolille, etenkin suunnittelijoille.
C) Tekniset ja tuotannolliset sekä resurssit ja riskit	
Rakennuttajat ja rakennusliikkeet kokevat puukerrostalon taloudellisenä riskinä koerakentamisen luonteesta johtuvien sopimusten ja mahdollisten takuuvuotteiden vuoksi. Riskejä aiheuttavat rakennusosatoimitukset, rakennusfysikaaliset tekijät, investointitarpeet, pätevien rakennesuunnittelijoiden puute sekä rakentamismääräykset.	Koerakentamishankkeisiin liittyvään kehittämistyöhön tarjolle taloudellista tukea hankkeen eri osapuolille. Tukea tarvitaan hankeprosessin, suunnittelun ja suunnittelujärjestelmien sekä puurakennejärjestelmien kehittämiseen ja tuotteistamiseen. Puukerrostalokohteista tuotetaan tutkimuksen avulla luotettavaa seurantatietoa hankeprosessin eri vaiheista tavoitteena kustannustehokkuuden osoittaminen ja samalla lisääminen. Valmistuneiden puukerrostalojen toimintaa ja ylläpitokustannuksia seurataan ja tietoa julkaistaan avoimesti.
D) Viranomaistoiminta ja normit	
Viranomaistahojen rakentamismääräysten tulkintojen yhdenmukaisuus, yhtenäisen linjan puuttuminen, osaamisen ja kokemuksen puuttuminen ja samalla säädösten aiheuttamat rajoitteet.	Normiston, lainsäädännön, määräysten ja ohjeiden yhdenmukaistaminen ja koulutuksen avulla viranomaisten asiantuntemuksen ja päätöksenteon yhdenmukaistaminen. Kaavamääräyksillä uusia puurakentamista suosivia kaava-alueita.
E) Kysyntä, tarjonta ja kilpailukyky	
Puurakenneosille ei ole kysyntää eikä tarjontaa johtuen kohteiden puutteesta, joilla referenssejä ja rakentamistapaan liittyviä perinteitä pääsisi muodostumaan ja tätä kautta myös kilpailukykytekijöitä.	Puurakentaminen nähdään yhteisenä asiana, jossa markkinoita voidaan synnyttää tuomalla esille enemmän asianmukaista tietoa puurakentamisen vahvuuksista. Keinoina ovat esimerkiksi kilpailut, joilla voidaan synnyttää yksittäisiä rakennushankkeita laajempia hyviä esimerkkejä. Puurakentamisen vahvuutena tuodaan esille ekologisuuksien tekijät kuten hiilijalanjälki.

Yhteenveto tutkimuskysymykseen 1

Tutkimuskysymyksen yhteenveto perustuu sisällönanalyysin lopputulokseen.

Puukerrostalorakentamisen esteitä muodostavista tekijöistä ja niiden ratkaisusta tunnistettiin vastausten perusteella seuraavat tekijät:

- ***Esteet***

Rakennuttajat ja rakennusliikkeet pitävät puukerrostaloa taloudellisena riskinä koerakentamisen luonteesta johtuvien sopimusten ja mahdollisten takuu- ja vastuuvaikeuksien, sekä viranomaistoiminnan ennakoimattomuuden vuoksi. Riskejä aiheuttavat osaamisen ja kokemuksen puute, puurakenteisiin liittyvät rakennusfysikaaliset tekijät, investointitarpeet, pätevien rakennesuunnittelijoiden puute sekä viranomaistoiminnan ennakoimattomuus ja rakentamismääräykset. Asennetasolla vaikuttaa vahva betoni-rakentamisen perinne.

- ***Mahdollisuudet***

Puukerrostalojen rakentamisen esteiden poistamiseksi puusektorin itsensä tulisi toimia avoimesti tuomalla esille rakentamistapaan liittyviä todellisia haasteita, pyrkien samalla osoittamaan markkinoita synnyttäviä vahvuustekijöitä. Keinoina ovat esimerkiksi yksittäisiä rakennushankkeita laajemmat kilpailut, joissa kaavamääräyksillä voidaan suosia puurakentamista. Puukerrostalo-kohteiden hankeprosessin eri vaiheista olisi tuotettava luotettavaa seurantatietoa tutkimuksen avulla. Valmistuneiden puukerrostalojen toimivuutta ja ylläpitokustannuksia tulisi seurata ja tuloksia julkaista avoimesti. Osaamistason nostamisen keinona nähdään olevan täydennyskoulutuksen käynnistäminen. Ensimmäisenä kohderyhmänä koulutuksessa ovat rakennuttajan asiantuntijoina toimivat suunnittelijat.

9.2 Tutkimuskysymys 2: Missä puukerrostalon rakennushankkeen tai elinkaaren vaiheessa esteitä muodostavia tekijöitä voidaan todeta, mitä nämä tekijät ovat ja onko niihin löydettävissä ratkaisuja?

Rakennuttajille ja rakennesuunnittelijoille suunnatussa tutkimuksessa (2011 C ja D) haettiin selitystä sille, miksi rakennuttajat eivät halua rakennuttaa omaan pitkäaikaiseen omistukseensa puukerrostaloja. Vuoden 2010 haastattelututkimusten tuloksena syntyi käsitys siitä, että rakennuttajien ja rakennesuunnittelijoiden merkitys on puukerrostalojen rakennuttamisen kannalta kriittisin. Haastateltavia pyydettiin vertaamaan miten uudet rakennettavat puu- ja betonikerrostalot eroavat toisistaan rakennushankkeen ja kiinteistön omistuksen eri vaiheissa. Kysymyksillä kartoitetaan käsityksiä rakennuttajatehtäviin kuuluvasta projektin johtamisesta, suunnittelu- ja rakentamisvaiheista, rakennuksen vastaanottovaiheesta, takuuvuodesta ja -ajasta, elinkaarikustannuksista, huolloista ja korjauksista, riskitekijöistä sekä soveltuvuudesta eri käyttäjäryhmille. Taulukkoon 36 on koottu luvuista 8.2–8.9 rakennushankkeen eri vaiheita selvittäneiden kysymysten eniten valintoja saaneet vastausvaihtoehdot (Taulukon ”No” sarakkeessa olevat numerot vastaavat kysymysnumeroita). Vastausten perustella eniten kustannusriskejä aiheuttavat rakennuttajien mielestä seuraavat tekijät:

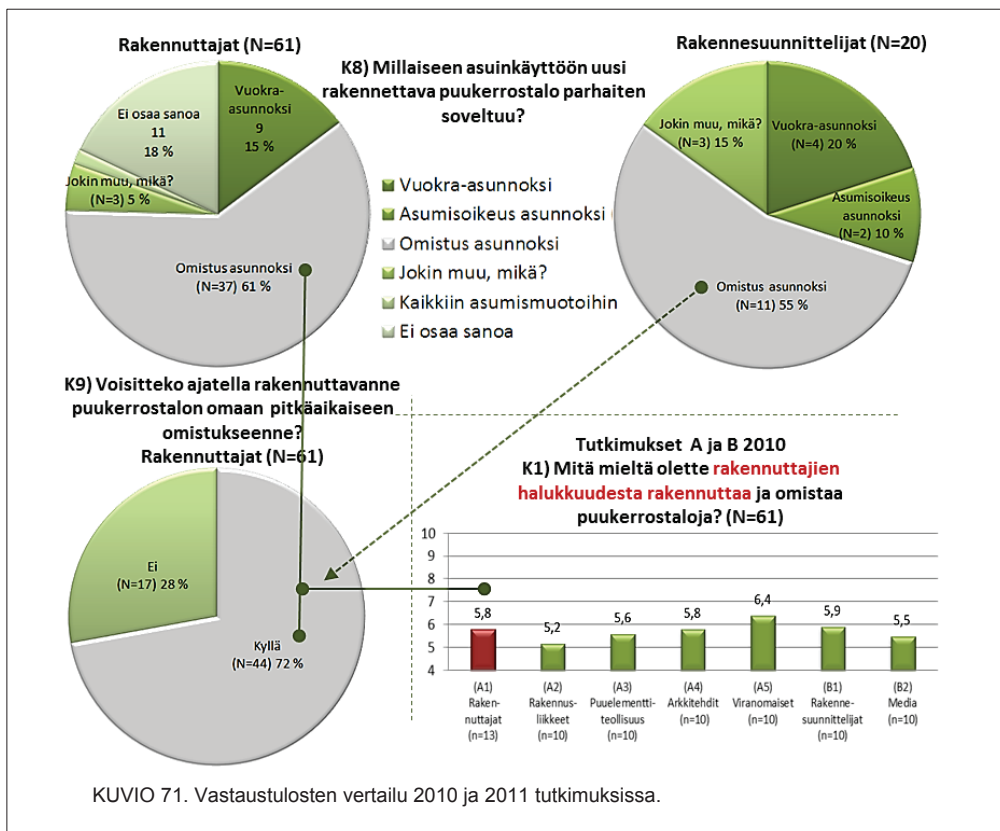
1. teknisten asioiden hallinta projektinjohtamisessa
2. virheiden syntymisen riski rakennesuunnittelussa
3. kosteudenhallinta rakentamisessa
4. huolto- ja korjauskustannukset koko rakennuksen elinkaaren aikana, erityisesti rakennuksen ulkovaippa
5. palo- ja vesivahinkojen riskit.

TAULUKKO 36. Rakennushankkeen eri vaiheisiin liittyviä riskitekijöitä.

Nro	Kysymysten merkityksellisin vastausvaihtoehto	Rakennuttajat	Rakennesuunnittelijat
1	Aiempi omistus tai suunnittelu	-	-
2	Teknisten asioiden hallinta projektin johtamisessa	62 %	80 %
3	Rakennesuunnittelu	90 %	60 %
4	Kosteudenhallinta ja suojaus	72 %	70 %
5	Virheitä vaativia korjauksia: Takuu-/ vastuu-aika/ elinkaari	16/25/41 %	35/20/20 %
6	Ulkovaippaan liittyvät huolto- ja korjaustyöt	70 %	55 %
7	Kosteus / palovahinko	34 / 41 %	50 / 15 %
8	Omistus-/vuokrakäyttöön	61 / 15 %	55 / 20 %
9	Rakennuttamishalukkuus	72 %	75 %
10	Merkityksellisin tekijä	-	-

Kuviossa 71 vertaillaan vuosien 2010 ja 2011 tutkimuksessa esitettyjen kolmen kysymyksen tuloksia. Ylimpien kahden piirakkakuvion mukaan rakennuttajista 61 % ja rakennesuunnittelijoista 55 % katsoo puukerrostalon sopivan ensisijaisesti omistusasuntokäyttöön (kuviossa harmaalla värillä). Kolmannesta piirakkakuviosta käy ilmi, että rakennuttajista 72 % voisi ajatella rakennuttavansa puukerrostalon omaan pitkäaikaiseen omistukseensa. Kuvion oikean alareunan pylväskuvio näyttää vuoden 2010 haastattelututkimusten tuloksen, jonka mukaan rakennuttajien halukkuus puukerrostalon rakennuttamiseen on vastaajaryhmien yhteenlaskettuna keskiarvona välttävä 5,7. Haastattelututkimuksiin vastanneet rakennuttajat ovat vuokra-asuntorakennuttajia, jotka rakennuttavat omaan pitkäaikaiseen omistukseensa asuntoja. Kysymyksen 9 mukaan 72 % olisi valmiita rakennuttamaan puukerrostalon, vaikka ovat edellisessä kysymyksessä kertoneet puukerrostalon sopivan ensisijaisesti omistusasuntokäyttöön.

Vuokra-asuntorakennuttajista ainoastaan 15 % ilmoittaa puukerrostalon sopivan vuokra-asuntokäyttöön, mutta 72 % olisi kuitenkin valmis rakennuttamaan puukerrostalon omaan pitkäaikaiseen omistukseensa [sic].



Tutkimustuloksiin saadaan selittäviä vastauksia aineistolähtöisestä sisällön analyysistä, jonka tuloksena pelkistetyt kommentit on ryhmitelty kysymysten mukaisesti taulukkoon 37.

TAULUKKO 37. Tutkimusten C ja D (2011) sisällönanalyysin pääluokan tulokset.

PROJEKTIN JOHTAMINEN
Puukerrostalon projektinjohtamisessa haasteellisin osa-alue on teknisten seikkojen hallinta koerakentamislouheen vuoksi. Rakentamistapaan liittyvistä epävarmuustekijöistä johtuen on suuri virheiden syntymisen mahdollisuus, sillä kokemus on vähäistä ja suunnitteluratkaisut outoja. Monimutkaiset tekniset rakenteet voivat nostaa ennustamattomasti kustannuksia, aikataulujen hallinta on haasteellista ja puurakentamisen osaavia urakoitsijoita on vähän. Hanksuunnitteluvaiheessa kiinnitetään hankkeen pääkohdat, mutta puukerrostalon hankeprosessista ei ole kokemuksia.
VIRHERISKI SUUNNITTELUSSA
Puukerrostalon suunnittelussa suurin virheriski liittyy rakennesuunnitteluun. Puukerrostalo on insinööriutuote, jossa kaikki kulminoituu rakennesuunnitteluun. Tärkeää on kuitenkin eri suunnittelijoiden välinen yhteistyö. Rakennusfysikaalisista tekijöistä palo, ääni, värähtely, kosteudenhallinta ja rakenteiden toimivuus ovat haasteellisia. Uusista rakenneratkaisuista ei ole pitkän aikavälin kokemuksia, joten rakennuksen toimivuus arveluttaa.
VIRHERISKI RAKENTAMISESSA
Puukerrostalon rakentamistavassa suurin riski liittyy kosteudenhallintaan ja suojaukseen. Suomen sääolosuhteista johtuen pelätään rakenteiden kastumista, erityisesti välipohjan rakenne koetaan riskiksi. Detaljien määrä, rakenneosien yhteensovittaminen ja puun eläminen aiheuttava sekarakenteisessa rakennuksessa höyrönsululle ja vesieristeille helposti vaurioita. Tärkeää on urakkarajojen valvonta eri toimijoiden vaikuttaessa rakennuksen syntyvään laatuun. Yksittäisen työntekijän merkitys on suuri - voi pilata koko rakennuksen. Betonitalon talotekniikasta todetaan, että se ei kaikilta osin sovellu puurakennukseen.
KORJAUSTA VAATIVIA VIRHEITÄ
Puukerrostalon omistusvaiheen suurin riski liittyy elinkaaren aikaisen huoltokunnossapitotarpeen aiheuttamiin kustannuksiin. Erityisesti julkisivujen uusiminen ja huoltomaalaukset ovat isoja asioita. Huoltotarvetta aiheuttavat materiaalin ikääntyminen sekä puun eläminen. Puurakennuksessa työ- ja suunnitteluvirheet tulevat esille nopeammin kuin betonitalossa. Asukkaiden reklamointi on suhteellisen vapaata, joten ääniongelmia sekä kuivumisesta ja painumisesta aiheutuvat virheet pintautuvat nopeasti. Ilkivalta ja huolimattomuus lisäävät vesivahinkojen riskiä erityisesti sprinklauksesta johtuen.
HUOLTO- JA KORJAUSTÖIDEN KALLEUS
Puukerrostalon huolto- ja korjaustöistä eniten kustannuksia aiheuttaa ulkoverho. Se vaatii erityistä huolenpitoa jo rakennusvaiheesta alkaen. Kunnostus, maalaus ja huolto vaativat työtä joka vuosi aiheuttaen kustannuksia. Puuverhouksen suurempi kunnostustarve tulee jo 10 vuoden kuluessa, kun betonilla kesto on 20–30 vuotta. Tämä johtuu puuta rasittavasta auringon kuivattavasta ja sateiden kosteusvaikutuksesta. Pintarakenteiden suunnittelussa ja rakentamisessa tulee olla malttia ja valvontaa sillä esimerkiksi maalien värinkestolla on eroja. Puurakenne mielletään lyhytikäisemmäksi kuin betonirakenne, mutta puupintaa voi olla jopa halvempaa korjata kuin betonitalon ulkopintoja. Puu ei välttämättä ole yhtään kalliimpaa.
Taulukko jatkuu seuraavalla sivulla.

SUURIN RISKI PUUKERROSTALOSSA
<p>Taulukko alkaa edelliseltä sivulta</p> <p>Puukerrostaloa kohtaavista vahingoista kosteusvauriot ovat suurin riski. Kosteusvaurioita aiheutuu myös palovahinkojen yhteydessä ja korjaaminen on isotöistä ja kallista kaiken mennessä uusiksi. Etenkin välipohjan ja sen eristeiden korjaaminen aiheuttavat rakenteiden avaamista ja vaihtoa. Kosteusvaurioriskejä aiheuttavat asukkaiden, rakentajien ja suunnittelijoiden osaamattomuus. Syitä vahingoille ovat käyttövesilaitteet, astianpesukone, puu materiaalina, sprinklaus sekä rakennusaikainen suojaus. Puurakenteet ovat työvirheille alttiita ja vaativat suurta huolellisuutta. Puu on lahoava materiaali, jossa itiöt voivat kasvaa ja aiheuttaa homevaurioita ja sisäilmaongelmia.</p>
MILLAISEEN ASUMISKÄYTTÖÖN
<p>Uusi puukerrostalo soveltuu parhaiten omistusasunnoksi, sillä puurakentamisen kannalta on huono tulos jos rakennukset profiloituvat vuokra-asunnoiksi. Omistusasuntoa pidetään paremmin kuin vuokra-asuntoa, asuminen ei ole niin kuluttavaa, omistaja kantaa päivittäin vastuun ja riskit soveltuvat paremmin. Toisaalta vuokra-asumisessa ennakoluulot eivät vaikuta asunnon valintaan samalla tavalla kuin omistusasumisessa ja tästä syystä vuokra-asuntoyhtiö pystyy tässä kehitysvaiheessa kantamaan paremmin riskejä. On selkeämpää, jos rakennettavan kohteen omistaa ainoastaan yksi omia rahoja sijoittanut taho. Yksi taho hoitaa ja pitää kunnossa paremmin kuin monta omistajaa. Omistusasuntojen kohdalla urakoitsijat tekevät sen minkä saavat kaupaksi. Materiaali ei ratkaise vaan se, miten suunnitellaan ja rakennetaan.</p>
VOISITTEKO AJATELLA RAKENNUTTAVANNE PUUKERROSTALON
<p>Puukerrostalosta täytyy olla hyötyä rakennuttajalle ja loppukäyttäjälle, pelkkä ideologia ei riitä. Puukerrostalolla näyttäisi olevan positiivinen imagovaikutus ja se on tulevaisuuden suuntaus. Edellytykset tutkimuksen ja kehityksen kautta paranevat koko ajan. Rakentamisen täytyy kuitenkin olla kilpailukykyistä, ja tähän vaikuttaa esimerkiksi hankkeen toteutusmuoto: Kilpailu-urakka ei sovellu mutta KVR-urakkana voisi harkita. Rakentamiseen liittyvästä tiedon ja kokemuksen puutteesta johtuvat taloudelliset riskit koetaan toisaalta liian suuriksi. Puukerrostalorakentaminen on vielä liian uutta, mutta kun ratkaisut kehittyvät niin rakentamista voisi ajatella.</p>
MERKITYKSELLISIN TEKIJÄ
<p>Suurimmat puukerrostalojen rakentamisen yksittäiset esteet ovat arvostus ja asenteet sekä tiedon ja osaamisen puute. Seuraavina tulevat tekniset seikat, kustannustekijät sekä viranomais määräykset. Kivitalo mielletään arvonsa säilyttävänä paremmaksi sijoituskohteeksi. Koerakentamislunteeesta johtuen puukerrostalot koetaan kustannusriskinä. Tekijöitä on vähän, jolloin ei synny kilpailua vaikka puutaloille olisikin kysyntää. Tekniset ongelmat ja niiden pelko, rakennusfysikaaliset tekijät sekä suunnitteluratkaisujen kehittymättömyys ovat riskejä, jotka voivat aiheuttaa elinkaaren aikaisia hoito- ja huoltokustannuksia.</p>

Yhteenveto tutkimuskysymykseen 2

Tutkimuskysymyksen yhteenveto perustuu sisällönanalyysin lopputulokseen.

Puukerrostalon rakennushankkeen tai elinkaaren eri vaiheissa esteitä muodostavia tekijöitä ja ratkaisuja tunnistettiin seuraavasti:

- **Rakennuttajat**

Näkemyksenä on, että puukerrostalosta täytyy olla hyötyä rakennuttajalle ja loppukäyttäjälle, pelkkä ideologia ei riitä. Koerakentamislouenteesta johtuen puukerrostalo koetaan sijoituskohteen sijasta kustannusriskiksi, jonka vuokra-asuntoyhtiö pystyy tässä kehitysvaiheessa kantamaan paremmin. On selkeämpää, kun rakennettavalla kohteella on vain yksi omia rahojaan sijoittanut taho. Hankesuunnitteluvaiheessa kiinnitetään hankkeen pääkohdat, mutta puukerrostalon hankeprosessista ei ole kokemuksia. Puukerrostalo on insinööriuote, jossa tärkeää on suunnittelijoiden välinen yhteistyö, sillä työ- ja suunnitteluvirheet tulevat esille nopeammin kuin betonitalossa. Monimutkaiset tekniset rakenteet voivat nostaa ennustamattomasti kustannuksia, aikataulujen hallinta on haasteellista, ja puurakentamisen osaavia urakoitsijoita on vähän. Toteutusmuotona kilpailu-urakkaa ei pidetä soveltuvana vaihtoehtona.

- **Rakennesuunnittelijat**

Puukerrostalon hankesuunnitteluvaiheessa pitää ottaa huomioon erityisen tarkkaan rakennusfysikaaliset tekijät, tilamitoitukset, rakenteiden erilaiset paksuudet ja jänneväli. Suunnitteluvaihe on pidempi kuin betonitalossa, sitä voidaan hallita vain 3D-mallintamalla, ja se vaatii enemmän tietoteknistä osaamista kuin betonirakentaminen. Kaikki suunnittelutehtävät liittyvät toisiinsa arkkitehtisuunnittelun kulkiessa käsi kädessä rakennesuunnittelun kanssa. Kymmenen vuoden vastuu aika näyttää, onko rakennus hyvin suunniteltu ja toteutettu. Kahden vuoden takuu aikana ilmenevät kaikki työ- ja suunnitteluvirheet.

10 DISKURSSI

10.1 Kuinka talonrakennushankkeen hankeprosessia tulisi kehittää puukerrostalorakentamisen edellytysten parantamiseksi?

Puukerrostaloa ei voida suunnitella, rakentaa tai ylläpitää betonikerrostalon ehdoilla. Tästä syystä myös tuotanto-, suunnittelu- ja valmistusprosessit eroavat toisistaan. Merkittävimpinä puu- ja betonikerrostalojen eroina voidaan pitää seuraavia tekijöitä:

1. Puukerrostalot ovat niin sanottuja sekarakenteisia rakennuksia, joissa esimerkiksi kantava runko ja ulkovaippa muodostuvat useista eri materiaaleista.
2. Puukerrostalon kantavan rungon mitoituksessa tulee ottaa huomioon materiaalin ominaisuudesta johtuvat lyhyet jännevälit. Mitoituksen lähtökohtana on enintään 4–5 metrin moduuli (40M–50M).
3. Puukerrostalo poikkeaa rakennusfysikaalisilta ominaisuuksiltaan betonikerrostalosta äänieristyksen, painumien, rakenteiden värähtelyn, paloteknisten ominaisuuksien, ilmatiiveyden ja kosteudenhallintaan liittyvien tekijöiden näkökulmasta. Suunnitteluratkaisut puu- ja betonirakennuksissa poikkeavat näiden tekijöiden vuoksi toisistaan.
4. Puukerrostalossa rakenneosat asennetaan ilman saumakohtien antamaa tasausmahdollisuutta. Puukerrostalossa jokainen osa on alkeiselementti.
5. Puukerrostalo on rakennettava säältä ja kosteudelta suojassa.

Talonrakennushanketta kuvaavassa ohjetiedostossa on esitetty rakennushankkeen kokonaisuus ja kulku rakennuttamisen ja suunnittelun kannalta. Malliin kuuluu viisi vaihetta, ja vaiheisiin liittyy päätöksenteko seuraavasti: 1) tarveselvityksen jälkeen tehdään hankesuunnittelupäätös, 2) hankesuunnittelun jälkeen investointipäätös, 3) rakennussuunnittelun jälkeen rakentamispäätös ja urakkasopimus, 4) rakentamisen jälkeen vastaanotto-päätös ja 5) käyttöönoton jälkeen takuutarkastus (Luku 4.1, kuvio 24, s. 76). Rakennushankkeen vaiheista laadittu malli on hyvin tunnettu, mutta asuntorakentamishankkeissa selkeästi vähemmän käytetty. Asuinkerrostalohankkeita on pidetty vaatimustasoltaan ehkä tavanomaisina ja niiden toteuttamisprosesseja koettuihin malleihin ja yhteistyöverkostoihin perustuvina. Puukerrostalohankkeen hankeprosessia on kommentoitu luvussa 3.1.1 esitellyissä lisensiaatti- ja väitöskirjatutkimuksissa:

Mikko Viljakainen³⁴⁰ rajaa rakentamisen organisaatioita, rakentamisen kokonaisprosessia sekä rakentamisen yleiskustannuksia tarkastelevan vertailun tutkimuksestaan pois. Viljakainen kuvaa myös Raision koerakentamishankkeen suunnittelua (1 ½ -kerroksinen pientalo), joka ”aloitettiin tammikuussa 1997, rakentaminen aloitettiin maaliskuussa ja rakennus valmistui kesän -97 asuntomessuille.”³⁴¹

Rakentamisen kokonaisprosessin tarkastelun poisrajaamisesta huolimatta tutkimus osoittaa pohjoisamerikkalaisen platform-frame-järjestelmään liittyvät mahdollisuudet Raision kohteen kautta. Kuudessa kuukaudessa suunnittelun aloituksesta rakennus on asuntomessuilla esitelykunnossa. Yhtenä järjestelmän vahvuutena mainitaan yleispätevät, yksinkertaiset ja tarkoituksenmukaiset rakenteelliset ratkaisut.

Markku Karjalaisen³⁴² mukaan ”puurakentamisessa ei tulisikaan enää keskittyä niinkään itse rakentamisprosessiin, vaan valmiin rakennuksen ja asuinmiljööön ominaisuuksiin, jotka ovat keskeisiä asukkaiden kannalta ja jotka tulevat olemaan nykyistä tärkeämmällä sijalla markkinointitilanteessa.”

Markku Karjalaisen esittämä kommentti perustuu koerakentamismalliksi nimetyllä ajanjaksoilla puukerrostalohankkeista saatuihin kokemuksiin. Tutkijan ajatuksena näyttää olleen, että puukerrostalo oli valmis tuotantovaiheen käynnistämiseen, jolloin painopiste siirtyi markkinointiin. Ajatuksena näyttää olleen myös se, että asukkaat ratkaisivat puukerrostalokysymyksen. Näinhän asia on suurelta osin omistusasunnoissa, mutta vuokra-asunnoissa ratkaisevaa on omaan pitkäaikaiseen omistukseensa rakennuttavien rakennuttajien asenne puukerrostaloja kohtaan.

Vesa Virtasen³⁴³ mukaan teollisen puurakentamisen ”Ketju ei ole puhtaasti jatkuva. Suurimmat liiketoiminnalliset epäjatkuvuuskohtat ovat tontinluovutus-, rakennussuunnittelu- ja rakentamismallit. Prosessin epäjatkuvuuskohtien ratkaiseminen on edellytys puurakentamisen kilpailukykyyn saavuttamiseksi.”

Johdanto-osan lopussa esitettiin kuvio 2 (s. 23), johon Virtanen tukeutuu teollisen puurakentamisen prosessia kommentoidessaan. Virtasen havainnosta ja kaavioon liittyvistä puutteista todetaan tässä tutkimuksessa seuraavaa: 1) Mallin painopiste on puurakentamiselle soveltuvien kaava-alueiden käynnistämisessä, ei talonrakennushankkeessa, 2) suunnittelun nähdään kytkeytyvän tontinluovutukseen, ei talonrakennushankkeeseen, 3) suunnitteluprosessi on kuvattu epätäydellisesti 4) rakentamisen varsinainen tarkoitus eli käyttövaihe puuttuu

340. Viljakainen 1997, 47–61.

341. Viljakainen 1997, 112–113.

342. Karjalainen 2002, 388.

343. Virtanen 2009, 39.

kaaviosta. Lisäksi eri osa-alueiden välillä nähdään, osin virheellisesti, epäjatkuvuuskohtia, joiden ajatellaan heikentävän puukerrostalorakentamisen mahdollisuuksia.

Talonrakennushankkeessa epäjatkuvuuskohdat riippuvat hankkeen toteutusmuodosta. Omaperustaisessa tuotannossa rakennushankkeeseen ryhtyvä voi ilman hankkeen epäjatkuvuuskohtia rakentaa haluamallaan tavalla. Valtion tukemassa asuntotuotannossa rakennushankkeen toteuttaja on pääsääntöisesti valittava kilpailuttamalla. Kunnalliset vuokratoloyhtiöt ovat julkisia hankintayksiköjä, ja niiden on myös kilpailutettava hankkeet. Mahdollisuutena ovat esimerkiksi hinta- ja laatukilpailuun perustuva KVR-urakka tai pääurakkana toteutettava kokonaishintaan perustuva kokonaisurakka. Ensin mainitussa rakennusliike voi tarjota oman ratkaisuvaihtoehdon hankkeen toteuttamiseksi ja jälkimmäisessä rakennuttaja teettää suunnitelmat, ottaa vastuun suunnitelmista ja kilpailuttaa tekijän. Projektinjohtourakat sopivat erityisesti suuriin rakennushankkeisiin, ja niissä suunnittelun ja totutuksen liittämisen tarkoituksena on poistaa virheitä, tuottaa aikatauluja ja tätä kautta kustannushyötyjä. Epäjatkuvuuskohdat ovat asuntorakentamisessa hankintalakiin sekä toteutusmuotoon liittyviä.

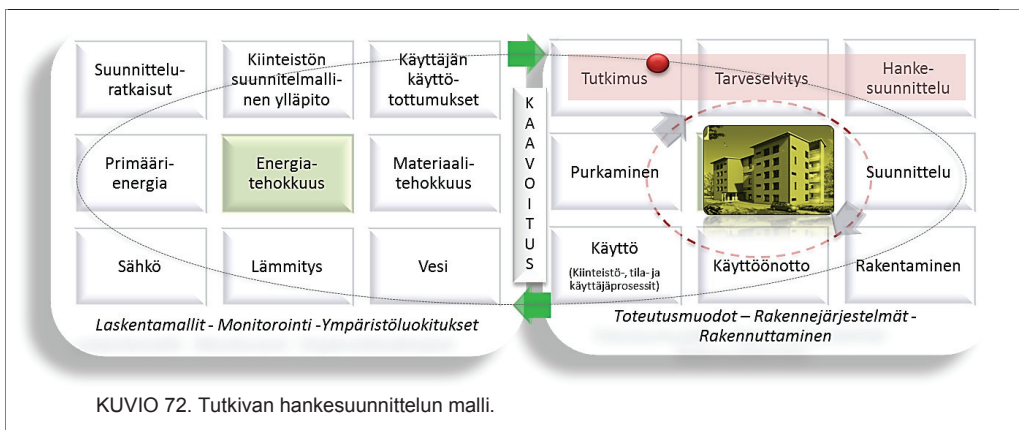
Pitkäaikaiseen omaan omistukseensa rakennuttavalla rakennuttajalla on suunnittelun ohjauksessa käytettävissä aikaisempi kokemus esimerkiksi kiinteistöjen ylläpitoon liittyvistä teknisistä, taloudellisista ja toiminnallisista tekijöistä. Talouden näkökulmasta suunnittelua ohjaavina tekijöinä eivät ole yksinomaan rakentamishetken kustannustaso, vaan valintoja ohjaavat aikaisemmissa kohteissa hyviksi ja toimiviksi koetut ratkaisut. Rakennuttajilta näyttäisi kuitenkin puuttuvan riittävä suunnitteluohjauksen malli, johon aikaisempi kiinteistön omistuksesta syntynyt ylläpitotieto ja kokemus olisi siirretty ohjaamaan uusissa hankkeissa tehtäviä valintoja.³⁴⁴ Ilman mallia ja siihen liittyviä asiakirjoja hankkeen ohjaus ja suunnittelu perustuvat lähinnä aikaisemmin hyviksi koettuihin ratkaisuihin sekä hankkeen suunnittelun ja toteuttamisen osapuolten vakiintuneisiin suhteisiin. Mikäli talonrakennushankkeeseen halutaan tuoda jotain uutta, olisi tarjolla olevat ratkaisut otettava tarkasteluun hankesuunnitteluvaiheessa. Mitä pidemmälle rakennuttamisprosessi on edennyt, sen kalliimmaksi muutokset tulevat rakennushankkeeseen ryhtyvälle. Hankesuunnitteluvaiheessa rakennushankkeeseen ryhtyvälle syntyy käsitys hankkeeseen liittyvistä mahdollisista riskitekijöistä. Samalla riskitekijöiden vaikutusta voidaan pienentää ja niiden merkitys asettaa oikeaan mittakaavaan suhteessa koko hankkeeseen ja aikaisempaan kokemukseen pitkäaikaisesta kiinteistönomistuksesta. Vapaarahoitteisen omaperustaisen puukerrostalorakentamisen käynnistymisen vaatimuksena on, että yleishyödyllisten ja julkisyhteisöjen toteuttamien rakennushankkeiden avulla saadaan uudesta rakentamistavasta riittävästi onnistuneita kokemuksia sekä tietoa.

344 Vertaa Lonka 2006, 218. Kuvio 5.3: "Actions needed to make a project successful".

Kuinka talonrakennushankkeen hankeprosessia tulisi kehittää puukerrostalorakentamisen edellytysten parantamiseksi?

- *Puukerrostalon projektinjohtamisessa haasteellisin osa-alue on teknisten seikkojen hallinta koerakentamislauanteen vuoksi. Hankesuunnitteluvaiheessa kiinnitetään hankkeen pääkohdat, mutta puukerrostalon hankeprosessista ei ole riittävästi kokemuksia.*
- *Suunnitteluprosessia tulisi kehittää painottaen mallia, jossa kiinteistön ylläpidosta syntynyttä pitkäaikaista kokemusta ja tietoa yhdistetään uuden tutkimustiedon kanssa.*
- *Vapaarahoitteisen omaperustaisen puukerrostalorakentamisen käynnistyminen edellyttää, että yleishyödyllisten ja julkisyhteisöjen toteuttamien rakennushankkeiden avulla saadaan uudesta rakentamistavasta riittävästi onnistuneita kokemuksia sekä tietoa. Mikäli talonrakennushankkeeseen halutaan tuoda jotain uutta, on tarjolla olevat ratkaisut otettava tarkasteluun tarveselvitys- ja hankesuunnitteluvaiheissa. Mitä pidemmälle hankeprosessi on edennyt, sen kalliimmaksi muutokset tulevat rakennushankkeeseen ryhtyvälle.*

Tutkivan hankesuunnittelun mallissa (Kuvio 72) tutkija esittää näkemyksen hankeprosessin kehittämisestä. Kuviossa tutkimus, tarveselvitys ja hankesuunnittelu on yhdistetty kokonaisuudeksi. Myös rakentamisen varsinainen tarkoitus eli rakennuksen käyttö on otettu mukaan tarkasteluun siten, että elinkaarinäkökulma ohjaa hankkeen valintoja. Kuviossa esitetään rinnakkain rakennuksen energiatehokkuuteen vaikuttavat tekijät sekä rakennushankkeen suunnittelu, toteuttaminen ja käyttövaihe.



Malli on kuvattu sulkeutuvana ympyränä, jossa eri vaiheissa syntyvä tieto, osaaminen ja kokemus siirretään seuraavien vaiheiden ja myös uusien rakennushankkeiden käyttöön. Malli poistaa myös prosessin sisäisiä epäjatkuvuuskohtia hankevaiheiden väliltä. Energiatehokkuuskuviossa on puolestaan kuvattu ne tekijät, joista rakennuksen suorituskyky muodostuu. Mitattavia kulutusarvoja ovat sähkö, lämpö ja vesi, jolloin vähän energiaa kuluttavissa rakennuksissa korostuu käyttäjän merkitys. Hiilijalanjälkikeskustelua on käyty kuviossa esitetyistä materiaali- ja primäärienergiaratkaisuksista. Luvussa 3.3.3 todettiin PuuEra-puukerrostalon kohdalla, että suurin merkitys on kuitenkin rakennuksen energiatehokkuudella, joka vaikuttaa rakennuksen elinkaaren aikaiseen kulutukseen ja tätä kautta hiilijalanjälkeen.

Puukerrostalo ominaisuuksineen lisää rakennushankkeen haastavuutta. Esitetty malli on avaus keskustelulle puukerrostalohankkeen hankeprosessin kehittämiseksi. Malli ei ole valmis, mutta koerakentamiskohteissa ja niiden kautta tähän vaiheeseen kehitettynä todettu toimivaksi ja oikeansuuntaiseksi.

10.2 Näkökulmia puukerrostalohankkeisiin

Missä puukerrostalojen rakentamiselle on mahdollisuuksia?

Puukerrostalojen rakentamisen mahdollisuuksien voidaan katsoa keskittyvän vähintään 20 000 asukkaan taajamiin, kasvukeskuksiin ja erityisesti pääkaupunkiseudun suuriin kaupunkeihin kunnallisten vuokrataloyhtiöiden asuntotuotantona.

Siellä missä on ihmisiä, tarvitaan asuntoja. Puukerrostalojen rakentamisen tarpeen katsotaan keskittyvän vähintään 20 000 asukkaan taajamiin, kasvukeskuksiin ja erityisesti pääkaupunkiseudun suuriin kaupunkeihin (Luku 2, yhteenveto, s. 42). Havaintoa tukee Etelä-Suomen maakuntien liittouman tarkastelua asumisen ja rakentamisen vision toteutuspoluista kuuden maakunnan alueella. Maakuntien keskuskaupungit kuuluvat suurimpien taajamien ryhmään. Tilastokeskuksen mukaan Suomessa on 29 yli 20 000 asukkaan taajamia ja 6 kasvukeskusta (Kuvio 4, s. 31). Taulukossa 1 (s. 33) tehty kerrostalovaltaisuuden tarkastelu osoitti, että yli 35 % uusista puukerrostaloista pitäisi rakentaa Uudenmaan alueelle. Erityisesti vuokra-asunnoille olisi alueella tarvetta. Tämän tutkimuksen tulosten mukaan vuokra-asuntorakennuttajien käsityksissä puukerrostalot soveltuvat parhaiten omistusasunnoiksi. Syy tähän on se, ei ainoastaan rakennuttajatahojen näkemyksenä, että vuokra-asumisessa puukerrostaloon kohdistuu suurempia ylläpidon riskejä (Kuviot 65 ja 66 s. 163; ja 71 s. 184). Mitkä tekijät tähän vaikuttavat? Suomessa on yli 800 000 vuokra-asuntoa, joista arava- ja korkotukiasuntojen osuus on 362 000 (Kuvio 82, Liite 1, s. 229). Yksityisessä vuokra-asuntokannassa asukasvalintaa voidaan suorittaa omistajan harkinnan mukaan. Sosiaali-

sessä asuntotuotannossa, esimerkiksi kuntien ja kaupunkien vuokrataloyhtiöissä, asukasvalintaperusteet on määritelty. Tässä vuokra-asuntokannassa asukasvaihtuvuus on vuosittain jopa 30 %. Tämä tarkoittaa arava- ja korkotukiasunnoissa yli 100 000 asukkaan vuosittaista vaihtumista. Pienissä, alle 20 000 asukkaan taajamissa on haasteellista valita asukkaita, sillä tarjokkaita ei välttämättä väkiluvultaan pienenevillä paikkakunnilla ole riittävästi.

On myös mielenkiintoista havaita, että omistusasunnoissa riskit näyttäisivät realisoituvan pitkällä aikavälillä ylläpito- ja korjaustöiden laiminlyönteinä. Vuokra-asuntopuolella yksi omistaja pitää kiinteistöistä suunnitelmallisesti ja ammattimaisesti huolta, mutta asukkaista aiheutuvien riskien ajatellaan realisoituvan välittömästi (Luku 2.3, s. 39, kiinteistön ylläpito ja korjaus). Vuokrataloyhtiöiden omasta asiakaskunnastaan antamat kommentit on luettavissa liitteessä 8 (s. 255). On kuitenkin huomattava, että vähintään 70 % asiakaskunnasta on pysyvää, joten esille tulevan kritiikin voidaan nähdä kohdistuvan nopeasti vaihtuvaan asiakaskuntaan. Tämä näyttäisi olevan syynä, miksi 72 % rakennuttajista pitää puukerrostaloa omistusasuntomuotona (Luku 8.8 ja kuviot 65 ja 66, s. 163). Kommenteissa todetaan myös, että puukerrostalojen kannalta olisi suuri imago tappio leimautua vuokra-asumismuotoon [sic].

Vuosina 1996–2012 rakennetuista 37 puukerrostalosta kahdeksan on omistusasuntokäytössä (Luku 3.3.2, taulukko 7, s. 58). Vuokra-asuntoja tekevät rakennuttajatahot ovat puukerrostalojen suuri mahdollisuus ja myös este. Esteellä tarkoitetaan tässä tutkimuksessa saatua tulosta, jonka mukaan vuokra-asuntorakennuttajat eivät ole halukkaita rakennuttamaan puukerrostaloja omaan pitkäaikaiseen omistukseensa, koska ajattelevat niiden tulevan omistusaikana ylläpito- ja korjaustöiden vuoksi kalliimmaksi kuin vastaavat betonitalot (Luvut 7 ja 8). Asuntorakennuttajina toimii noin 1400 yleishyödyllisiä tai julkisyhteisöjä, joista valtakunnallisia vuokra-asuntorakennuttajia on kymmenen (Luku 4.4.2, kuvio 29, s. 29). Vuosina 2009–2011 näistä rakennuttajista 120 rakennutti omistukseensa asuinkerrostalon. Maakunnan keskuskaupungeissa toimii julkisyhteisörakennuttajina kunnallisia vuokrataloyhtiöitä. Tämä on se ryhmä rakennuttajatahoja, joihin suurin mielenkiinto pitäisi kohdistaa.

Mediasta

Haastattelututkimusten tulosten perusteella median edustajat suhtautuvat sidosryhmätahoista kaikkein myönteisimmin puukerrostalorakentamista kohtaan. Ammattilehdistön lisäksi päivälehdet ovat tulosten perusteella valmiita kirjoittamaan erilaisista puukerrostaloon liittyvistä markkinatutkimuksista ja selvityksistä kohtuullisen pienellä uutiskynnyksellä. Hyödynnettäviä mahdollisuuksia on paljon, sillä esimerkiksi sähköisenä ilmestyviä verkkolehtiä on kaikkiaan yli 1 800 kpl (Luku 4.4.6, s. 102). Sanomalehdistä valtakunnallista kattavuutta on oikeastaan vain Helsingin Sanomilla ja Maaseudun Tulevaisuudella. Uutiskynnys voidaan ylittää monella

tavalla, esteillä tai mahdollisuuksilla. [Näyttäisi olevan niin, että uutisilla on usein suurempi vaikutus vastaanottajan asenteisiin kuin tutkimukseen perustuvilla asiantuntija-artikkeleilla].

Mitkä tekijät luovat edellytyksiä puukerrostalojen rakentamisen määrällisten tavoitteiden saavuttamiselle ja mitkä ovat rakentamisen vaikutukset?

Määrällisten tavoitteiden saavuttamiseksi on eri lähteiden perustella suunnitteilla jopa 7 000 puukerrostaloasunnon kohteet. Koerakentamisvaiheessa olevien rakennejärjestelmien ja rakennushankkeen osapuolten olisi pystyttävä vastaamaan esillä pidettyyn rakentamisen haasteeseen. Riskienhallinnan näkökulmasta odotukset ovat ylimitoitettuja ja julkisuus saattaa kääntyä puukerrostalokysymystä vastaan. Kilpailutoiminnan kautta tuotettujen varsin monimutkaisten ja vaativien suunnitelmien sijasta tulisi oppimiskäyrällä kulkea maltillisemmin siten, että aloitetaan yksinkertaisista koerakentamiskohteista. Rakentamisen vaikutusten perusteluina käytetään lähinnä ekologisuuteen ja kansantalouteen liittyviä arvoväittämiä.

Puukerrostalorakentamisen simulointi (Taulukko 1, s. 33) osoittaa, että rakentamistavan yleistymisellä ei ole merkittävää vaikutusta, ainakaan lähitulevaisuudessa, puun menekille tai uusien työpaikkojen syntymiselle. Uuden tehtaan investointikynnyksen ollessa noin 60 000 m³:n tuotantovolyymin, ylittyy tämä kynnys PuuEran kaltaisilla rakennuksilla aikaisintaan vuonna 2030. Vastaavasti Kerto- ja CLT-vaihtoehtoissa kynnys ylittyisi vuonna 2020. Teollisia työpaikkoja tehdasinvestointi toisi enimmillään 60 (Luku 2.4, s. 42). Toisenlaiseen tulokseen on päädytty Etelä-Pohjanmaalla tehdyn metsätalouden aluetaloudellisten vaikutusten tarkastelussa, jonka mukaan koko metsän arvoketjun vaikutus olisi maakunnassa jopa 1 300 työpaikkaa.³⁴⁵ Taulukossa 1 esitetyt laskelmat perustuvat siihen, että kaikki rakennettavat rakennukset tehdään tietyllä runkoratkaisulla. Tämä vaikuttaa merkittävästi kannattavuuskynnyksen ylittymisaikaan. Varsinaisia uusia järjestelmiä, joilla on jo rakennettu puukerrostaloja, on tarjolla kolme (PuuEra, Kerto ja CLT). Lisäksi kehittämisasteella olevia rakennejärjestelmiä on kaksi, joille yhteistä on teräksen käyttö osana kantavaa rakennetta (Timbeco ja Aktiivi). Myös tilaelementtijärjestelmään perustuvia rakennevaihtoehtoja on tullut tarjolle (CLT ja Aktiivi) (Luku 3.4, s. 72).

Tutkimustulosten mukaan puukerrostaloihin soveltuvia puuelementtejä tai muita puurakennosia on vastaajaryhmien käsitysten mukaan heikosti tarjolla. Tämän osoittavat vastaustulosten keskiarvo 6,3 ja kysymykseen annetut kehittämis ehdotukset (Luku 7.3, s. 132). Kuitenkin puuelementtejä valmistavia talotehtaita on Suomessa Tilastokeskuksen mukaan 241 kpl (Luku 4.4.3, s. 92). Yritykset kuuluvat jatkojalostusteollisuuden piiriin ja edustavat samalla

345. Tutkijan kommentti: Mikäli puukerrostalojen rakentamisen tavoitemäärä saavutetaan, on puurakentamisvaihtoehto pois nykyisestä betonirakentamisesta. Työpaikat ja investoinnit siirtyvät korista toiseen ja lopputuloksena työpaikkojen määrä ei todennäköisesti rakentamisen liiketoiminta-alueella kasva.

puutuoteklusteria, jonka yhdeksi sektoriksi on määritelty ”Rakennukset ja kiinteistöt” (Kuvio 30, s. 92). Kehittämisehdotuksissa esille tulevana haasteena nähdään se, että taloteollisuus on keskittynyt pientalojen valmistukseen. Tehtailla ei ole osaamista eikä valmiuksia puukerrostalo-kohteissa tarvittavien, rakentamismääräysten vaatimukset täyttävien rakennusosien valmistamiseen. Kerrostalo-kohteiden puurakennejärjestelmien toimittajiksi ovatkin tulleet perinteisesti perusteellisuuden puolelle kuuluvat metsäyhtiöt (Kuvio 30, s. 92).

Rakennusten rakentamisessa vaaditaan kuitenkin osaamista yksittäisten kappaleiden ja valmistusyksiköiden käsittelyyn liittyvistä tekijöistä. On haasteellista sovittaa prosessiteollisuuden periaatteita talonrakennushankkeen prosesseihin. Uusien puukerrostalojen rakennejärjestelmien valmistukseen keskittyvien tuotantolaitosten perustamiseen liittyy metsäyhtiöille myös riskejä. Esimerkkinä tästä toimii Hartolaan rakennettu talotehdas, jossa vuosikymmenen aikana on aloittanut jo kolmas puurakentamista harjoittava yritys. Aluerakentamiskohteiden käynnistyminen on ollut hidasta vastatakseen suuren tehdasyksikön kapasiteettiin. Vertailukohtana ovat mallit, joiden tarjonta perustuu olemassa olevien resurssien hyödyntämiseen ilman merkittäviä investointeja. Tästä näkökulmasta katsotuna myös platform-frame-järjestelmää kannattaisi kehittää edelleen suomalaisen rakentamiseen soveltuvaksi.

Mikko Viljakainen (1997) tutki lisensiaattityössään pohjoisamerikkalaisen platform-frame-järjestelmän mahdollisuuksia päätyen johtopäätökseen, että pohjoisamerikkalaista puurakentamisen kokoonpanotekniikkaa käyttämällä kerrostalot voitaisiin myös Suomessa rakentaa nykyistä edullisemmin (Luku 3.1.1, s. 45). Platform-frame järjestelmällä toteutetuista rakennuksista käytetään tässä tutkimuksessa esimerkkinä vuosina 1998–2003 arkkitehti Pauli Lindströmin Lahden Paavolan kaupugin osaan suunnittelemaa ja Skanska Talonrakennuksen rakentamia puukerrostaloja (Kuvio 11, s. 59). Paavolaan rakennettiin neljä nelikerroksista puukerrostaloa ja kaksi kolmen kerroksen korkuista rivitaloa. Rakennukset ovat kestäneet aikaa ja säärasituksia vastaan hyvin, ja rakennusliikkeen mukaan takuu- ja vastuuajan korjauksia ei juuri ole ollut. Tästä huolimatta uusia kohteita ei ole Lahdessa rakennettu. Sen sijaan arkkitehdin ja rakennusliikkeen yhteistyönä, rakennusliikkeen ehdoilla, on julkisivuiltaan puuverhottuja kerrostaloja tehty Lahden Hennalaan. Rakennusliikkeen ehdot liittyvät omaperustaiseen asuntotuotantoon. Markku Karjalainen (2002) kokosi palomääräysten muuttumisen kynnyksellä (RakMK E1 2002) puukerrostalojen koerakentamiskaudeksi nimetyn ajanjakson kehittämistyön ja kokemukset väitöskirjaksi. Tehty työ oli vaikuttamassa palomääräysten muuttumiseen sallivampaan suuntaan (Luku 3.1.1, s. 45).

Heinolaan lokakuussa 2011 valmistuneen viisikerroksisen PuuEra-puukerrostalon voidaan nähdä myös vaikuttaneen palomääräysten muuttumiseen huhtikuussa 2011 (RakMK E1 2011). Heinolan puukerrostalo on edelleen Suomen korkein ja ainoa yli neljäkerroksinen puurakenteinen kerrostalo Suomessa. PuuEra edustaa myös uuden aikakauden ajattelua puukerrostalojen rakentamisessa energiatehokkuuden näkökulmasta (Kuvio 13, s. 64). Säältä suojassa rakentaminen, uudet liimapuuhun perustuvat rakenteet, kevytsprinklaus, äänieristystä parantavat ja rakenteiden värähtelyä pienentävät eristeet sekä pitkälle tehtaassa esivalmistetut rakennusosat mahdollistavat työmaalla tapahtuvan työajan lyhentämisen ja olosuhdehallinnan. Samalla järjestelmä ja rakentamistapa vastaavat haastattelututkimusten kriittisiin tuloksiin (Luvut 7 ja 8). Tulosten mukaan rakennuttajat ja rakennesuunnittelijat näkevät kosteusvauriot ja paloturvallisuuden merkittävimpinä riskitekijöinä ja samalla esteinä puukerrostalojen rakentamiselle (Kuviot 63 ja 64, s. 161).

Uusien 2010-luvun puurakennejärjestelmien erona aikaisempiin vaiheisiin on pitkälle viety teollisesti esivalmistettuihin komponentteihin ja rakennusosiin perustuva rakentaminen. Samalla on käynnistetty teollisuustandardin kehittäminen, ajatuksena luodaan yhtenäinen mitoitus- ja liitosjärjestelmä, jolla eri valmistajien rakennevaihtoehtojen osia voidaan sovittaa yhteen. MetsäWood (Finnforest) aloitti puukerrostalorakentamisen toteuttamalla vuonna 1996 Ylöjärven asuntomessuille Suomen ensimmäisen uuden aikakauden puukerrostalon kertopuuhun perustuvilla rakenteilla. Yhtiö vastaa myös uusimmasta ja samalla Suomen suurimmasta puukerrostalokohteesta, joka toteutettiin Viikkiin Latokartanon alueelle. Yli 100 asunnon kohde otettiin käyttöön keväällä 2012. Aikaa ensimmäisen ja viimeisen kohteen välillä on kulunut 16 vuotta. Samalla tavalla Stora Enso on panostanut voimakkaasti CLT-rakennejärjestelmän markkinoille tuomiseen. Näyttävimmät kohteet ovat toistaiseksi Keski-Euroopassa, josta myös materiaali tuodaan Suomeen. Rakentamismääräykset ovat muuttuneet, kokemusta ja tietoa on kertynyt ja myös yhtiöiden mittaluokan yhteistyökumppaneita on löytynyt kaupungeista ja suurimmista rakennusliikeistä. Yhtenä esimerkkinä tästä tomii Tampereen Vuoreksen Isokuusen alue.

Uusia puukerrostalokohteita ei ole laajassa mittakaavassa toistaiseksi lähtenyt liikkeelle, mutta suunnitelmia on. Tiedossa olevia kohteita on eri lähteiden mukaan 7 000 puukerrostaloasunnon verran (Luku 2.4, s. 42). Ratkaisevaa on kuitenkin se, löytyykö kohteille rakennuttajataho. Juhani Kuokkanen³⁴⁶ käsittelee väitöskirjassaan mallia, jonka voidaan ajatella selittävän myös rakennushankkeeseen ryhtyvän mielipiteiden ja tekojen välistä prosessia. Kuokkanen tutkii asenteiden vaikutuksia suositteluaikomuksiin (intentions) ja esittää kognitiivisen prosessin mielipiteiden (opinion), asenteiden (attitude), aikomusten (intentio) ja tekojen (action) välillä. Mielipide voi olla joko positiivinen tai negatiivinen, asenne voi olla myönteinen tai

346. Kuokkanen 1997.

kielteinen, aikomus voi muuttua toiminnaksi. Eri tahojen tekemissä haastattelututkimuksissa (Taulukko 6, s. 51) tiedustellaan usein kohderyhmän mielipiteitä, mahdollisesti olettaen, että saatu tulos estimoii vastaajaryhmän aikomuksia. Aikomuksia mittaavien tutkimusten ja kyselyiden tulosten tulkinnoissa näyttäisi siltä, että aikomuksia pidetään todisteena toiminnan syntymiselle. Aikomustasolle on päästy useissa eri puukerrostalohankkeissa.

Vanha puukerrostalokanta

Tutkimuksessa analysoitiin myös vanhaa puukerrostalokantaa tilastoaineiston ja haastattelututkimusten tulosten perusteella (Luku 8.11, ja liite 2). Ajatuksena oli, että vanhaa puukerrostalokantaa omistavilla rakennuttajatahoilla saattaa olla kokemukseen perustuvia ennakkokäsityksiä myös uusia puukerrostaloja kohtaan. Luvussa 3.3.1 kuvattiin sekarakenteisten rakennusten ominaisuuksia toteamalla välipohjarakenteiden painumista ja askel- ja ilmaäänieristysten heikkouksia. Samalla myös todettiin, että ”pienet ääniongelmia on helpointa hyväksyä tämän aikakauden rakennuksissa”. Vanhoja, kantavalta rungoltaan puurakenteisia, kerrostalomaisia asuinkäytössä olevia tilaston mukaisia rakennuksia on Suomessa kaikkiaan 4 906. Kerrosluvultaan kolme- tai nelikerroksisten rakennusten osuus on näistä hieman alle 10 %. Pinta-alan mukaan tarkasteltuna kerrosalaltaan alle 400 m²:n rakennusten osuus on n. 45 %. Voidaan todeta, että huomattava määrä vanhoista, ennen vuotta 1990 rakennetuista puukerrostaloista on kerrosalansa puolesta varsin merkittäviä rakennuksia. Kaksikerroksisuuden ei voida katsoa pienentävän tämän tekijän merkitystä. Tutkimuksen tulosten perusteella ei voitu osoittaa, että aikaisempi vanhan puukerrostalon omistajakokemus yksiselitteisesti vaikuttaisi rakennuttajien asenteisiin uusia puukerrostalohankkeita kohtaan. Asia vaatisi jatkotutkimusta.

Mitä huomioon otettavia erityispiirteitä puukerrostalohankkeeseen liittyy?

Puukerrostalo on erittäin vaativa rakennushanke, jonka rakentamiseen pystyy Suomessa takuu- ja vastuuvetoitteen näkökulmasta enintään 35 rakennusliikettä. Kilpailu-urakkaan pystyviä urakoitsijoita on enemmän kuin omaperustaiseen toteuttamismuotoon pystyviä. Tämä seikka liittyy RS-järjestelmän hallintaan sekä samalla suurempaan riskiin. Vastuuta jakava allianssiurakkamalli tai puukerrostalojen rakennuttamiseen keskittyvä rakennuttajaorganisaatio mahdollistaisivat rakentamistavan nopeamman kehittymisen ja yleistymisen.

Asuntorakentaminen on kerrostalotuotannon osalta keskittynyt Suomessa muutamien harvojen rakennusliikkeiden toiminnaksi. Kerrostalorakentamiseen pystyviä rakennusliikkeitä on enintään 50–100. Määrä riippuu kohteen laajuudesta, vaativuudesta ja urakkamuodosta. Puukerrostalohankkeeseen pystyviä rakennusliikkeitä on enintään 35. Usealla paikkakunnalla toimivia, resursseiltaan riittäväksi katsottavia rakennusliikkeitä on 12 ja niillä 85 toimipaik-

kaa (vertaa taulukko 10, s. 90). Ongelmaa pienentäisi se, että urakkamuodoissa päästäisiin esimerkiksi rakennuttajavetoisiin kilpailu-urakoihin KVR-urakkamuotojen sijasta (Luku 4.1, toteutusmuodot). Pienemmillä rakennusliikkeillä ei ole resursseja vastata KVR-urakkamuodossa puukerrostalohankkeen suunnittelusta ja projektinjohtamisesta. Kilpailu-urakkamuodolla myös jaetaan mahdollisia hankkeeseen liittyviä riskejä rakennuttajan ja rakennusliikkeen kesken. Epäkohtana urakkamuodossa voidaan pitää pääosin hintakilpailuun perustuvaa toteuttajan valintamenettelyä sekä sitä, että valituksi tuleva urakoitsija ei välttämättä ole osallistunut kohteen suunnitteluvaiheeseen. Myös muita puukerrostalokohteiden vaihtoehtoisia toteutusmuotoja tulisi tutkia tarkemmin.

Tehokkain vaihtoehto puukerrostalorakentamisen edistämiseksi olisi puukerrostaloihin keskittyvän rakennuttajayhtiön perustaminen. Perustettava yhtiö keskittyisi vuokra-asuntojen pitkäaikaiseen omistamiseen ja tämän avulla kehittämään puukerrostalorakentamisen eri osaluokkia. Vuokra-asunnot ovat kannattavaa liiketoimintaa useammalle sadalle vuokrataloyhtiölle. Miksi se ei olisi sitä myös puukerrostalorakennuttajalle? Toinen vaihtoehto olisi luvussa 4.2 esitelty ”allianssiurakka”, joka perustuu toteutusosapuolten perustamaan yhteiseen organisaatioon. Mallissa jaetaan sopimuksiin perustuen hankkeeseen liittyvät riskit. Riskit puolestaan jaotellaan seurausten, vaiheiden ja aiheuttajan mukaan ajattelua ohjaavan lähtökohdan ollessa torjuttavissa ja varauduttavissa riskeissä. Seurausten mukaisia riskejä ovat esimerkiksi kustannus- ja laaturiskit, vaiheiden mukaisia ovat esimerkiksi hankesuunnittelu- tai rakentamisriskit sekä aiheuttajan mukaisia esimerkiksi rakennuttajaan tai suunnittelijaan liittyvät riskit (Taulukko 8, s. 80).

Rakennuttajien ja rakennusliikkeiden käsitysten mukaan uusiin tuotteisiin ja toimintatapoihin liittyy kustannuksia aiheuttavia riskejä. Mitä suuremmasta muutoksesta on kysymys, sen varovaisempia ollaan muuttamaan totuttuja toimintatapoja. Kiinteistön omistaja arvioi pitkän omistusasajan näkökulmasta muutosten vaikutusta kokonaiskustannuksiin. Vastauksissa esille tulleita suurimpia riskitekijöitä koetaan olevan vesi- ja palovahingot. Myös äänieristys (rakennuttajat, kuvio 63, s. 161) ja rakenteiden värähtely (rakennesuunnittelijat, kuvio 64, s. 161) koetaan useampien vastaajien taholta riskeinä erityisesti rakennesuunnittelun epäonnistumisen kannalta. Vesi- ja palovahinkojen osalta käsitys on yhtenevä myös vakuutusyhtiöiden tekemän riskiluokituksen kanssa (Kuvio 6, s. 38). Oman lisänsä arviointiin tuo energiatehokkuuteen liittyvät muutokset. Kerrostalot ovat sekarakenteisia rakennuksia, joissa lämmöneristysvahvuuksien kasvaessa myös riskien koetaan kasvavan rakenteisiin liittyvien mahdollisten epäkohtien vuoksi.

Rakentamisen laatu-, takuu- ja vastuuajanvirheet ovat vuodesta toiseen pysyneet samoina. Takuuajan virheistä Rakennusteollisuuden ja Rakennuslehden tekemien selvitysten mukaan

tyypillisimmät virheet liittyvät märkätiloihin, vesikaton vuotoihin, viemäreiden painumiin ja tukoksiin sekä halkeamiin seinissä ja katoissa. Vastuuajan ”kestoharmeista” tuotiin esille märkätilat, parvekkeiden vesivuodot sekä ilma- ja lämpövuodot. Mainitut tekijät esiintyvät tämän tutkimuksen vastauksissa ja selittävät rakennushankkeeseen ryhtyvien varovaisuutta (Vertaa luku 2.3).

Rakennusalan yleiset sopimusehdot määrittelevät elinkeinonharjoittajien välisen urakkasopimuksen pelisäännöt. Keskustelu riskeistä liittyy urakoitsijan tilaajalle antamiin vakuuksiin ja vakuuksien vapauttamiseen sen jälkeen kun tilaaja on hyväksynyt sopimusten mukaiset työsuoritukset. Urakkasopimukseen kuuluu työn vastaanottamisesta laskettava kahden vuoden takuu-aika, sekä kymmenen vuoden vastuu-aika. Takuu-aikana urakoitsijalla on näyttövelvollisuus työsuorituksen täyttymisestä ja tilaajalla vastuuajalta. Sopimusehtojen mukaan urakoitsijan tilaajalle antama rakennusajan vakuus on 10 % ja takuuajan vakuus 2 % urakkasummasta laskettuna. Rakennusajan vakuus vaihtuu takuuajan vakuudeksi tilaajan vastaanottaessa työn. Esimerkiksi jos puukerrostalon urakkasumma on 4,5 miljoonaa euroa, urakoitsijan antama rakennusajan vakuus on 450 000 euroa ja takuuajan vakuus 90 000 euroa. Rakennushankkeiden limittyessä työkierron aikaansaamiseksi, vaaditaan urakoitsijalta vakavaraisuutta vakuuksien saamiseksi useammalle hankkeelle samanaikaisesti. Osa urakoista on rakennusajan takuiden piirissä, osa takuuvaiheessa. Vakuustarpeet kerrostalorakentamista tekevässä ovat vuositasolla vähintään 500 000 euroa. Tämä on syy, miksi kerrostalorakentamiseen pystyvien urakoitsijoiden perusjoukko on rajattu rakentajia käsittelevän luvun yhteenvedossa enintään 35:een (Luku 4.4.2).

Omaperustaisessa asuntotuotannossa asuntokauppalaki määrittelee vakuuksien suuruuden ja keston. Vakuudet sekä takuu- ja vastuuajat ovat urakkatuotantoa vastaavia. Urakoitsijalla on myös asuntojen myyntiriski sekä vastattavana rakennuttamis-, suunnittelu- ja rakentamistehtävät. Kohteiden perustaminen vaatii pääomaa esimerkiksi tontin ja kohteen suunnitelmien rakentamisvalmiuteen saattamiseksi. Lisäksi rakennusosatoimittajien sopimuksiin saattaa liittyä ennakkomaksuja, joista rakennushankkeeseen ryhtyvän on selviydyttävä. Vakuuksien ja pääomatarpeen suuruus on tässä toteutusmuodossa suurempi kuin kilpailu-urakkamuodoissa. Prosessinhallinta vaatii myös monialaisempaa osaamista, joten malli soveltuu suuremmille rakennusliikkeille sekä asuntosijoittamista harjoittaville tahoille.

Puukerrostalojen kehittymisen aste näyttäisi saatujen vastaustulosten perusteella olevan edelleen teknisen orientaation tasolla. Tällä tarkoitetaan sitä, että haastateltujen antamissa kehittämisehdotuksissa korostuvat erityisesti tekniset ja tuotannolliset tekijät. Markku Karjalainen on todennut jo vuosituhaten alkupuolella: ”Vaikka puukerrostalojen varsinaisen koe-rakentamisajan voidaan katsoa päättyneen, kilpailukyvyn parantamiseksi puurakentamisen

kehittämistyötä tulee vielä jatkaa.” Puukerrostalojen voidaan todeta edelleen olevan tuotekehitys ja koerakentamisvaiheessa uusien toimijoiden ja rakennejärjestelmien tullessa markkinoille. Jokaiselle uudelle rakennuttajalle ensimmäiset puukerrostalohankkeet ovat koerakentamiskohteita.

10.3 Tulevaisuudentutkimus

Puukerrostalorakentamisen määrällisiin rakentamistavoitteisiin pääsemistä voidaan tarkastella tulevaisuudentutkimuksen menetelmillä sekä todennäköisyyslaskennan osa-alueeksi luet-tavan kombinaatio-opin avulla. Tulevaisuuteen johtavia mahdollisten maailmojen ”polustoja” voidaan määrittää tulevaisuustaulun avulla.³⁴⁷ Tarkastellaan puukerrostaloja valitsemalla kolme tekijää viimeaikaisesta keskustelusta:

- X = puukerrostalojen rakentamisen määrä kasvaa tulevaisuudessa³⁴⁸
- Y = rakennuttajat eivät halua omistaa puukerrostaloja³⁴⁹
- Z = puukerrostalojen elinkaarikustannukset osoittautuvat kalliiksi³⁵⁰

Tulevaisuustaulussa (Taulukko 38) numero ”0” tarkoittaa sitä, että argumentti ei toteudu. Vastaavasti numero ”1” tarkoittaa argumentin toteutumista. Taulukon alimmalla rivillä ”pw” tarkoittaa kirjainlyhennettä sanoista ”posible world”. Taulukosta näemme, että valituille argumenteille (X, Y, Z) on yhteensä kahdeksan eri toteutumismahdollisuutta, jossa ”pw1” yhdistelmänä 0 – 0 – 0 tarkoittaa, että mikään argumenteista X, Y, Z ei toteudu. Vastaavasti ”pw8” toteuttaa ne kaikki.

TAULUKKO 38. Tulevaisuustaulu puukerrostalojen rakentamisesta.
(Lähde: mukaillen Kamppinen ym. 2003, 25)

X	0	1	0	1	0	1	0	1
Y	0	0	1	1	0	0	1	1
Z	0	0	0	0	1	1	1	1
	pw1	pw2	pw3	pw4	pw5	pw6	pw7	pw8

Ihanteellisin tilanne puukerrostalojen rakentamista haluavan kannalta olisi ”pw2” jossa puukerrostalojen rakentamisen määrä on kasvanut, rakennuttajat haluavat omistaa niitä ja elin-

347. Kamppinen, Kuusi & Söderlund 2003, 25.

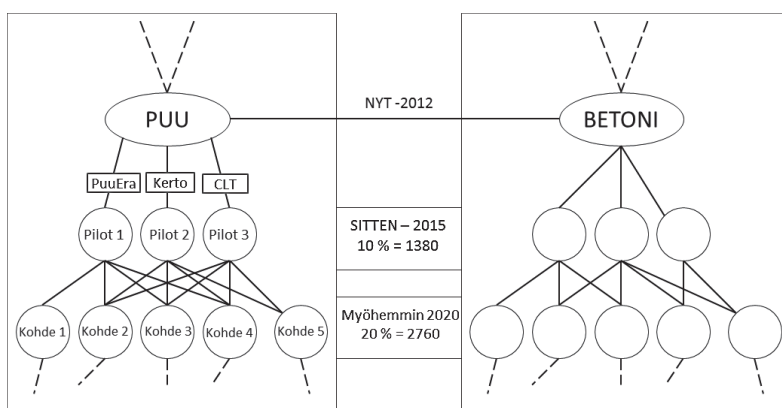
348. Puukerrostalojen rakentamisen määrälle on asetettu Työ- ja elinkeinoministeriön Metsäalan strategisessa ohjelmassa 10 % kasvutavoite vuoteen 2015 mennessä (MSO 2011–2015).

349. Jukka Pekkanen (2007) on väitöskirjassaan tutkinut asiakkuuden menestys- ja uhkatekijöitä rakennushankkeessa.

350. Rakennusten elinkaarikustannusvertailuja on tehty etenkin hiilijalanjäljen näkökulmasta (esim. Pasanen, Kortenieniemi & Sipari 2011; Ruuska & Häkkinen 2012).

kaarikustannusten kalleus ei ole osoittautunut todeksi. Onnettommin tilanne olisi ”pw8”, jonka mukaan puukerrostalojen määrä on kasvanut, rakennuttajat eivät halua omistaa niitä, ja elinkaarikustannukset ovat osoittautuneet korkeiksi.

Asuntorakentamisen piirissä tapahtuu eri sektoreilla kehittämistyötä, jolla vastataan esimerkiksi energiatehokkuuden lisäämiseen, asumistason parantamiseen, kustannustason kurissapitämiseen ja asumismuotojen monipuolistumiseen. Tästä syystä ”mahdollisten maailmojen” lähtökohtia ja tavoiteltuja lopputuloksia olisi tarkasteltava suhteessa toisiinsa. Kuviossa 73 ”polustoja” kuvaava kaavio on muokattu puukerrostalorakentamisen näkökulmasta.³⁵¹



KUVIO 73. Kahden maailman polustot. (Lähde: mukaillen Kamppinen ym. 2003, 30)

Kahden mahdollisen tulevaisuuden ”polustot” on esitetty kuviossa erillisinä tapahtumasarjoina, joiden kytkentä toisiinsa on ”Nyt” -tasolla. Mitä ”Sitten” ja ”Myöhemmin” tapahtuu, ovat tarkastelun kohteena. Ajatellaan, että ”PUU” kuvaa puukerrostalon tulevaisuuden skenaarioita polkuineen, ja vastaavalla tavalla ”BETONI” kuvaa betonirakentamista. Vuonna 2015 puukerrostaloasuntojen tavoitemääräksi on asetettu 1 380 kpl ja vuonna 2020 vastaavasti 2 760 kpl (vertaa taulukko 1, s. 38). Vuonna 2012 haettiin ensimmäisiä³⁵² toteutettavia puukerrostalokohteita, pilotteja, joissa puurakennejärjestelmiä voidaan kehittää edelleen. Puurakennejärjestelmillä keskenään, samalla tavalla kuin puulla ja betonilla, on tulevilla myöhemmillä tasoilla kohtaaminen tai yhteen törmäyspisteitä. Tällaisia tilanteita ovat esimerkiksi kaikki urakointikohteet, joissa vaihtoehtoiset toteuttamistavat kilpailevat keskenään.

Puurakentamisen ”polustoa” voidaan tarkastella myös todennäköisyyslaskennan osaluueksi luettavan kombinaatio-opin avulla.³⁵³ Siinä tutkitaan ”tietyn tapahtuman tai usean tapahtuman erilaisia toteutumismahdollisuuksia. Esimerkiksi vakuutustoiminnassa halutaan

351. Kamppinen ym. 2003, 30.

352. Tarkoittaa ensimmäisiä uusien rakennejärjestelmän mukaisia kohteita.

353. Holopainen & Pulkkinen 2004, 98.

selvittää tapahtumaan liittyviä riskejä. Tällöin joudutaan selvittämään, kuinka monella eri tavalla tapahtuma voi toteutua.” Oletetaan, että rakennuttajaorganisaatiolla on toimintaa neljässä eri kaupungissa.³⁵⁴ Näissä kaupungeissa toimii kolme rakennusliikettä,³⁵⁵ joista kaksi voi toimia kaikissa neljässä kaupungissa ja yksi kahdessa. Soveltuvia rakennejärjestelmiä on tarjolla kolme.³⁵⁶ Rakennuttaja edellyttää tietomallipohjaista³⁵⁷ suunnittelua ja myös suunnittelijalta AA-pätevyyttä.³⁵⁸ Tämän vaatimuksen täyttää kolme suunnittelutoimistoa. Kuinka monta erilaista vaihtoehtoa, kombinaatiota, syntyy rakennuttajalle tarkasteltavaksi?

Kaupunki 1:	$3 \times 3 \times 3 =$	27	(rakentajat 3; järjestelmät 3; suunnittelijat 3)
Kaupunki 2:	$3 \times 3 \times 3 =$	27	(rakentajat 3; järjestelmät 3; suunnittelijat 3)
Kaupunki 3:	$2 \times 3 \times 3 =$	18	(rakentajat 2; järjestelmät 3; suunnittelijat 3)
Kaupunki 4:	$2 \times 3 \times 3 =$	18	(rakentajat 2; järjestelmät 3; suunnittelijat 3)
Yhteensä:		90	

Kombinaatiotarkastelu osoittaa rakennushankkeen kriittiset tekijät. Rakennejärjestelmien toimittajat ja suunnittelijat ovat mahdollisia jokaisessa eri kombinaatioissa. Sen sijaan rakennusliikkeen toteutumisen ehto on paikkaan sidottu. Päätöksen rakennushankkeesta tekee rakennuttaja tarjolla olevien vaihtoehtojen pohjalta, joita tässä tarkastelussa on kaikkiaan 90. Päätökseen vaikuttavat useat eri tekijät, mutta jos ”hankintakäyttäytymistä” tarkastellaan tarjonnan monipuolisuuden perusteella, kaupungit 1 ja 2 ovat etusijalla. Päätöksenteossa eri ”polkujen” houkuttelevuutta arvioidaan sen perusteella, mitä hyötyjä ja haittoja niihin sisältyy. ”Riski tarkoittaa päätökseen sisältyvän haitan mahdollisuutta, (...) samalla riskejäkin ottaen (pyritään) löytämään optimaalinen päätös.”³⁵⁹

Puukerrostalorakentamiseen liittyvää eri intressitahojen käymää keskustelua voidaan tarkastella myös arvoväittämienä. Arvoja koskevat arvoväitteet voidaan purkaa osiin ja tarkastella niiden ominaisuuksia seuraavilla kriteereillä:

1. objektiivisesti varteenotettava
2. viittauksellisesti asiaankuuluva
3. kausaalisesti asiaankuuluva
4. kausaalisesti riippumaton
5. empiirisesti testattava.

354. Valtakunnallisesti toimivia vuokra-asuntorakennuttajia on n. 10 kpl (esim. VVO, SATO, Avara, Tarveasunnot) (Vertaa luku 4.4.1).

355. Useammalla kuin yhden maakunnan alueella toimivia asuntorakentajia on sivutoimipisteiden perusteella rakennusliikkeiden perusjoukossa ainoastaan 13. (Vertaa luku 4.4.2)

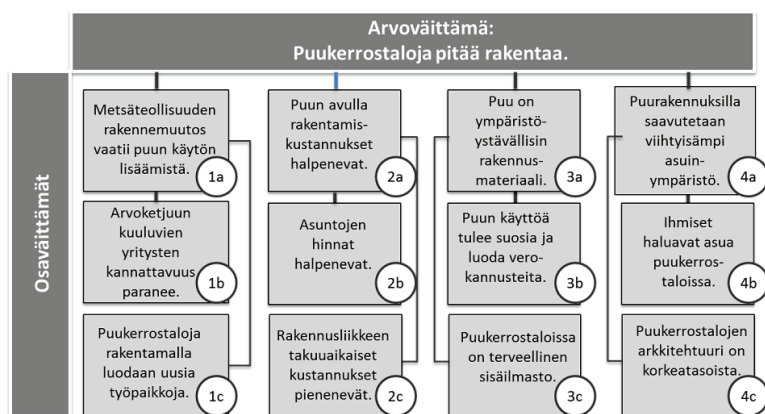
356. Puurakennejärjestelmiä ovat CLT, Kerto ja PuuEra. (Vertaa luku 4.4.3)

357. Tietomalli on rakennuksen ja rakennusprosessin koko elinkaaren aikaisten tietojen kokonaisuus digitaalisessa muodossa. Tietomallia kutsutaan usein englannin kielestä tulevalle lyhenteellä BIM (building information modeling). Viime aikoina BIM:llä on alettu tarkoittamaan enemmän prosessia ja tiedon hallintaa kuin itse mallia (building information management) (RIL, alan kehittäminen 2012)

358. Rakennus-, LVI- ja kiinteistöalan henkilöpatentteja myöntävä FISEn rekisterissä on päteviksi todettu ja henkilöitä pääsuunnittelijoiksi AA-vaativuusluokan uudisrakentamiskohteisiin. (Vertaa luku 4.4.4)

359. Kamppinen ym. (2003, 34–35).

Ajatellaan, että ”Puukerrostaloja pitää rakentaa!” on arvoväittäämä, ja kysytään, millaisiin arvoväittämien osiin se voidaan purkaa siten, että osat täyttävät edellä esitetyt viisi kriteeriä? Tarkastellaan arvoväittämää julkisuudessa esillä olleiden näkökulmien perusteella (Kuvio 74).



KUVIO 74. Puukerrostalojen rakentamiseen liittyviä arvoväittämiä. (Lähde: mukaillen Kamppinen ym. 2003, 46)

”Puukerrostaloja pitää rakentaa” jakautuu neljään osaväittämään 1a–4a. Nämä puolestaan jakautuvat kukin alaväittämiin b–c. Voidaan kysyä esimerkiksi, kenen kannalta puun avulla ”Rakentamiskustannukset halpenevat ja asuntojen hinnat halpenevat” ovat arvoväittämiä? Vaikka rakentamiskustannukset halpenisivat, niin asuntojen markkinahintaan tällä tekijällä tuskin on vaikutusta. Arvoväittämiä voidaan tarkastella myös lisäarvotekijän näkökulmasta ja kysyä, mitkä kuvion 74 tutkijan esittämistä, yleisesti argumentteina käytetyistä, osa- ja alaväittämistä ovat puukerrostalorakentamista tukevia lisäarvoa tuottavia tekijöitä? Mitkä ovat arvoja, itseisarvoja tai välinearvoja?

10.4 Tutkimuksen väitteet

Väitteet

Rakentamis- ja kiinteistöalan ammattilaisten käsitysten mukaan suomalainen puukerrostalo on toteuttajalleen taloudellinen riski johtuen viranomaistoiminnan ennakoimattomuudesta, rakennejärjestelmiin liittyvästä koerakentamislousteesta sekä kokonaisvastuurakentamisesta, jossa takuu-aika on kaksi vuotta, vastuu-aika kymmenen vuotta ja suunnittelijan taloudellinen vastuu kokonaispalkkion suuruinen.

Rakennushankkeen hankesuunnitteluvaiheessa on rajattavissa ja ratkaistavissa viranomaisvaatimukset, koerakentamishankkeisiin liittyvät tekniset, taloudelliset ja toiminnalliset haasteet sekä määriteltävissä sopimusteknisesti riskejä jakava hankkeen toteutusmalli.

Useimmat tämän tutkimuksen haastattelututkimuksissa esille tulleet estetekijät liittyvät tavalla tai toisella taloudellisiin riskeihin ja tätä kautta takuu- ja vastuu-aikoihin sekä vakuuksiin. Tästä syystä takuu- ja vastuuveto-oikeudet on nostettu tutkimuksen väitteeksi yhdistävänä tekijänä. Urakoitsijoiden näkökulmasta vakuudet ovat koerakentamishankkeeseen ryhtymisen kannalta liian suuria ja rakennuttajan näkökulmasta riittämättömiä. Tutkimuksen väitteisiin sisältyy puukerrostalo- ja rakentamisen mahdollistavana tekijänä talonrakennushankkeeseen kuuluva hankesuunnitteluvaihe, jonka avulla ja aikana estetekijät voidaan käsitellä ja rajata. Tutkimusongelmaan ja -kysymyksiin tunnistettiin seuraavia esteitä ja mahdollisuuksia muodostavia tekijöitä.

Esteet

1. Koerakentamislousteesta johtuvat rakennushankkeeseen liittyvät takuu- ja vastuuajan riskit sekä vakuudet.
2. KVR-urakka toteutusmuotona.
3. Viranomaistoiminnan ennakoimattomuus ja määräysten tulkinnan vaihtelu kunnissa.
4. Puukerrostalo- ja rakentamiseen liittyvät tekniset seikat, rakennesuunnittelu ja rakennusfysikaaliset tekijät: kosteuden hallinta ja suojaus, palovahinkoriskit, äänieristys ja rakenteiden värähtely sekä matalaenergiarakenteet. Ylläpito- ja korjaustöiden kannalta puu-ulkovuori.
5. Sidosryhmien ammatillinen negatiivinen asenne puukerrostaloja kohtaan, etenkin rakennushankkeeseen ryhtyvillä.
6. Puukerrostalo- ja rakentamiseen pystyvien rakennusliikkeiden vähäinen määrä ja alueelliseen toimintaan keskittyminen.
7. Betonirakentamisen vahva perinne ja puurakentamisen osaamisvajeet, etenkin rakennesuunnittelijoilla ja rakennushankkeeseen ryhtyvillä.
8. Tarjolla olevien puurakennejärjestelmien heikko tuntemus.
9. Rakennushankkeeseen ryhtyvien projektinjohtokyky.
10. Puukerrostaloille sopivien tonttien puute kaava-alueilla.

Mahdollisuudet

1. Puukerrostalovaihtoehdon mahdollistavan hankesuunnittelumallin kehittäminen siten, että puukerrostalo otetaan rakennushankkeissa huomioon.
2. Vuokra-asuntotuotanto, jossa omistajan pitkäaikainen kokemus toimivista suunnittelu- ja toteutusratkaisuista ohjaa hankkeen valintoja elinkaarikustannusperusteisesti.
3. Sidosryhmätahojen henkilökohtainen myönteinen tai erittäin myönteinen suhtautuminen puukerrostalorakentamista kohtaan sekä yleisen ilmapiiirin myönteisyys.
4. Puurakentamisen koulutustarjonnan lisääminen ja systemaattisen puukerrostalokysymykseen keskittyvän tutkimuksen käynnistäminen.
5. Koerakentamishankkeiden käynnistämisen tukeminen, rakennusten suorituskyvyn mittaaminen ja tulosten avoin esilletuonti.
6. Allianssiurakkamallin kehittäminen sekä puukerrostaloihin keskittyvän rakennuttaja-organisaation perustaminen.
7. Puurakennejärjestelmien tarjonnan monipuolisuus, yhtenäistävä standardi sekä platform-frame järjestelmän käyttöönoton uudelleenarvointi.
8. Pääsuunnittelijan roolin korostaminen rakennesuunnittelun rinnalla. 3D-suunnittelu.
9. Vesi- ja palovahinkoriskien pienentämiseen tähtäävät kehittämistoimenpiteet.
10. Puukerrostalot sallivien kaava-alueiden ja yksittäisten tonttien kaavoitus.

10.5 Kehittämisehdotuksia ja suosituksia

1. Puukerrostalojen rakentamisen mahdollistamiseksi tulisi avoimesti tuoda esille rakentamistapaan liittyviä haasteita ja pyrkiä samalla osoittamaan ensin vuokra-asunto- ja myöhemmin omistus- ja sijoitusasuntomarkkinoita synnyttäviä vahvuustekijöitä.
2. Kohteiden käynnistämiseksi tarvitaan hankkeen osapuolten välille riskejä jakava sopimukseen perustuva toteutusmalli sekä asuinpuukerrostaloja omaan pitkäaikaiseen omistukseensa rakennuttava taho.
3. Puukerrostalohankkeen erityispiirteet huomioon ottavan hankeprosessin tutkimus tulisi käynnistää kiinnittämällä erityistä huomiota hankesuunnitteluvaiheeseen sekä käyttövaiheen huolto- ja korjaustarpeisiin.
4. Rakennuttajatahojen pitkäaikaiseen kokemukseen perustuva tieto tulisi siirtää uusien rakennushankkeiden lähtötiedoksi hankesuunnitteluvaiheen ratkaisuja tukemaan. Tiedon välittymiseksi tulisi luoda puukerrostalojen suunnittelua ja rakentamista ohjaava päivitettävä ohjeisto, jonka avulla rakennushankkeeseen ryhtyvät voivat hankesuunnitteluvaiheen päätöksissä rajata pois aikaisemmin riskeiksi todettuja ratkaisuja.
5. Kosteudenhallinnan ja vesivahinkojen kannalta tulisi ottaa huomioon vakuutusyhtiöiden pitkäaikainen kokemus riskienhallinnasta ja hakea yhteistyössä vahinkoriskejä pienentäviä ratkaisuja.

6. Suunnittelijoista liikkeelle lähtevän täydennyskoulutuksen ohella tulisi käynnistää systemaattinen ja monialainen puukerrostaloihin ja puukerrostalokysymykseen keskittyvä tutkimustoiminta. Ensimmäisenä tavoitteena on koota aiheeseen liittyvä aineisto avoimesti saataville ja luokitella se tieteellisen aineiston luokitteluun tarkoitetun julkaisutyypiluokituksen mukaisesti.
7. Suunnittelujärjestelmien ja 3D-suunnittelun kehittäminen palvelemaan rakennushankkeen ja kiinteistönpidon tarpeita.
8. Huolto- ja korjauskustannusten alentamiseksi tulisi selvittää keinoja etenkin puu-ulkovuoren todellisista kustannuksista ja tuottaa tietoa ymmärrettävään muotoon. Lähtökohtana ovat maalausalustan ominaisuudet, pintakäsittelyaineet, pintakäsittelyn ajankohta, työmaa-aikainen käsittely, ilmansuuntien ja sään sekä ilman epäpuhtauksien vaikutus pitkäaikaiskestävyyteen. Myös vaihdettaviin julkisivuosiin perustuvia järjestelmiä olisi kehitettävä.
9. Puukerrostalon käyttövaiheeseen tulisi laatia asuntoyhtiölain vaatima, puukerrostalon ominaisuudet huomioon ottava kiinteistöstrategia ja siihen perustuva lain määräämä pitkän tähtäimen kunnossapitosuunnitelma (PTS). Myös rakennusluvassa vaadittavan huoltokirjan sisältö olisi hyvä tarkistaa puukerrostalon ominaisuuksia vastaavaksi.

10.6 Aiheita jatkotutkimukselle

Aikaisempia tutkimuksia käsittelevässä luvussa kysyttiin, ”Millaisena suomalainen puukerrostaloihin liittyvä tutkimus näyttäytyy osana sitä tutkimuskontekstia, johon se asettuu? Mikä on tämä konteksti?” Rakentamis- ja kiinteistöalan tutkimuksen todettiin liittyvän kolmen reaalityteen alueelle. Tekniset tieteet ovat olleet aikaisemmissa tutkimuksissa ja selvityksissä hyvin edustettuina, sillä aineisto painottuu pitkälti rakenneteknisten ja rakennusfysikaalisten tekijöiden ratkaisemiseen. Sen sijaan puukerrostalohankkeeseen liittyviä erityispiirteitä ei ole riittävästi selvitetty: jos puukerrostaloa ei voi suunnitella betonikerrostalon ehdoilla, eikä prosessien pitäisi erota muiltakin osin toisistaan? Myös rakentamistalouden ja markkinatutkimuksen vahvempi näkökulman tulisi saada osaksi puukerrostalotutkimusta. Mielenkiintoiselta vaikuttaisivat myös tulevaisuudentutkimuksen tarjoamat lähestymistavat puukerrostalokysymystä kohtaan. Vanha puukerrostalokantakin ansaitsisi tulla tarkemmin analysoiduksi. Jatkotutkimusten kannalta olisi ensiarvoisen tärkeää, että aiheeseen liittyvä aineisto saataisiin asiallisesti luokiteltua ja avoimesti saataville. Luvussa 10.5, ”Kehittämisehdotuksia ja suosituksia” on esitetty yksityiskohtaisemmin jatkotutkimukseen soveltuvia aiheita.

LÄHTEET

- Agrilander, M. & Martikainen, V. 2009. Media 2009. Selvitys alan markkinatilanteesta ja trendeistä. Digital Media Finland Oy. [Median uudet sovellukset -projekti, TEKES]. Verkkojulkaisu. Viitattu 22.10.2012
<http://www.slideshare.net/TekesICT/media2009final5b15d>
- Ahola, A., Godenhjelm, P. & Lehtinen, M. 2002. Kysymisen taito. Survey laboratorio lomake-tutkimusten kehittämiseen. Katsauksia 2002/2. Tilastokeskus. Helsinki: Hakapaino Oy.
- Alanen, A. 2010. Arkkitehtuurin talous. Artikkelit tilastokeskuksen verkkosivuilla. [Julkaistu Tieto&trendi-lehdessä 3/2010]. Tulostettu 19.7.2012.
http://www.stat.fi/artikkelit/2010/art_2010-06-02_004.html?s=0
- Alapuro, R. & Arminen, I. (toim.) 2004. Vertailevan tutkimuksen ulottuvuuksia. Vantaa: Dark Oy.
- Alexander, C., Ishikawa, S., Silverstein, M., Jacobson, M., Fiksdahl-King, I. & Angle, S. 1977. A Pattern Language. Towns, Buildings, Construction. New Yourk: Oxford University Press.
- Asumisen ja rakentamisen vision toteutuspolut. 2007. Kohti Etelä-Suomen aluerakenne 2030 -visiota. Etelä-Suomen maakuntien liittouma. Vantaa: Newprint Oy.
- Asunnot ja asuinolot. 2010. Suomen virallinen tilasto (SVT): Asunnot ja asuinolot [verkkojulkaisu]. ISSN=1798-6745. Yleiskatsaus 2010, 2. Asuntokunnat ja asuinolot 2010. Helsinki: Tilastokeskus. Viitattu: 20.10.2012
http://tilastokeskus.fi/til/asas/2010/01/asas_2010_01_2011-10-20_kat_002_fi.html
- Asuntokauppalaki. 1994. Asuntokauppalaki 23.9.1994/843. Viitattu 17.3.2013
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19940843#L2P1>
- Asunto-osakeyhtiölaki. 2010. Ajantasainen lainsäädäntö. Viitattu 26.7.2012
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/kumotut/1991/19910809>
- Bradburn, N., Sudman, S. & Wansink, B. 2004. Asking Questions. The definition Guide to Question Designer. USA, San Francisco.
- Bystedt, A. 2012. On cooperation and efficiency in the construction-related wood industry. Luleå: Luleå tekniska universitet. (Doctoral thesis / Luleå University of Technology).
- Energiatohokkuustoimikunnan mietintö. 2009. Ehdotus energiansäästön ja energiatohokkuuden toimenpiteiksi. Työ- ja elinkeinoministeriö, 9. kesäkuuta 2009.
- E2. 2011. Ekonomia + Ekologia. Kansainvälinen puurakentamiskilpailu. Jury report. SAFAn verkkosivut. Viitattu 13.1.2013
<http://www.safa.fi/fin/kilpailut/kilpailukalenteri/?act=show&CID=321&arc=1&Type=20>

- E2. 2011. E2-puurakentamiskilpailun voittajat. Tiedote 15.3.2011 klo 15.00. Kouvolan kaupunki. Viitattu 13.1.2013
http://www.kouvola.fi/material/attachments/elinkeinotoimi/newfolder_31/5xCiI9UEN/tiedote_E2puurakentamiskilpailun_voittajat.pdf
- ERA 17. 2012. Esite. Energiaviisaan rakennetun ympäristön aika. Viitattu 21.10.2012
http://era17.fi/wp-content/uploads/2010/10/ERA17_esite_suomi.pdf
- Falk, A. 2005. Architectural aspects of massive timber: structural form and systems. Luleå: Luleå tekniska universitet. 241 p. (Doctoral thesis / Luleå University of Technology; No. 2005:41).
- Finlex MRL. 2012. Ajantasainen lainsäädäntö. Maankäyttö- ja rakennusasetus 10.9.1999/895. Verkkojulkaisu. Viitattu 22.7.2012.
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>
- Finnish wooden apartment building stock. 2012. Invest in Finland. Viitattu 26.9.2012
http://freshproject.eu/data/user/01_public-area/Wooden_construction_stock_in_Finland/Finnish_wooden_apartment_building_stock_2012.pdf
- Fire safety in timber buildings. 2012. Technical guideline for Europe -käsikirja. WoodWisdom-Netin FireInTimber-tutkimushankkeen päätulokset - Innovatiivisten puurakenteiden palonkestävyys. Puuinfo. Viitattu 2.2.2013
<http://www.puuinfo.fi/fire-safety-timber-buildings-technical-guideline-europe-kasikirja>
- Floyd, J. & Flower, Jr. 2009. Survey Research methods. Applied social research methods series. Edition 4. USA.
- Forest. 2012. Matti Kairille ja kertopuulle eurooppalainen innovaatiopalkinto. [Verkkojulkaisu]. Viitattu 22.10.2012
<http://www.forest.fi/smyforest/forest.nsf/tiedotteetlookup/449B927DB7F0E270C22572FE003B4C10>
- FWR. 2011. Puukerrostalot asukkaiden kokemusten pohjalta. Tutkimus 2011, FWR/TTY. Ralf Lindbergin esitys Puurakentamisfoorumissa 31.1.2012. Viitattu 2.7.2012
http://asuminen.lahtisbp.fi/fi/tapahtumat/valtakunnallinen_puurakentamisfoorumi_2012
- Haapala, R., Lehtinen, M., Grönroos, E.-R., Kolehmainen, T. & Nissinen, I. 1996. Suomen kielen perussanakirja. Osa 1, A-K. 4. painos. Kotimaisten kielten tutkimuskeskus. Helsinki: Edita Oy.
- Haapala, R., Lehtinen, M., Grönroos, E.-R., Kolehmainen, T. & Nissinen, I. 1996. Suomen kielen perussanakirja. Osa 2, L-R. 4. painos. Kotimaisten kielten tutkimuskeskus. Helsinki: Edita Oy.
- Hansen, S. & Svedesen, S. 2011. Method for use of economical optimization in design of nearly zero energy buildings. NSB 2011. 9th Nordic Symposium on building Physics. Tampere, Finland 29 May - 2 June 2011. Tampere: Tampereen yliopistopaino.
- Heikkinen, P. 2012. Tavanomainen. Puu-lehti 1/2012, 3.

- Heino, P. 2011. Puurakentamisen osaaminen ja osaajat. Kansallinen kartoitus. Metsäalan ennakkointiyksikkö (Itä-Suomen yliopisto) ja Joensuun Tiedepuisto.
- Hellman, P. 2004. Suunnittelija rakennushankkeen toteuttamisessa. Teoksessa Ympäristöministeriö. 2004. Rakennustarkastuskirja. Suunnittelusta toteutukseen. Vammala: Vammalan kirjapaino, 68–71.
- Hellsten, J. 2010. Peab rakentaa Eteralle puukerrostalokorttelin Viikkiin. Artikkelit Rakennuslehden verkkosivulla 13.12.2010. Viitattu 15.1.2013
<http://www.rakennuslehti.fi/uutiset/projektit/23478.html>
- Hirsijärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P. 2010. Tutki ja kirjoita. 15.–16. painos. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy.
- Holopainen, M. & Pulkkinen, P. 2004. Tilastolliset menetelmät. Helsinki: WSOY.
- Huber, J. 2011. The first 8-story timber building in Central Europe. [Esitelmä]. International Holzbau-Forum (IHF 2011). Band II 8. und 9. Dezember 11. Forum Bau Garmisch 11. Forum-holzbau, CH-Biel.
- Ijäs, V. & Kuokkanen, J. 2010. Puukerrostalojen esteet ja mahdollisuudet Suomessa. Haastattelututkimus. Lahti: Lahden tiede- ja yrityspuisto Oy.
- Ijäs, V. & Kuokkanen, J. 2011. Puukerrostalon rakennuttaminen ja omistaminen: Rakennuttajatutkimus 2011. Lahti: Lahden tiede- ja yrityspuisto Oy.
- Itseisarvo, etiikka 2012. Verkojulkaisu Wikipedia. Viitattu 15.9.2012
[http://fi.wikipedia.org/wiki/Itseisarvo_\(etiikka\)](http://fi.wikipedia.org/wiki/Itseisarvo_(etiikka))
- Joensuun Elli. 2012. Stora Enson kohde-esite. Viitattu 18.1.2013
http://asuminen.lahtisbp.fi/easydata/customers/asuminenlahtisbp/files/liitetiedosto/6.11.2012_asumisen_kluste/joensuun_elli_light.pdf
- Junnonen, J-M. 2009. Sopimusten hallinta. Suomen Rakennusmedia Oy. Sastamala: Vammalan Kirjapaino Oy.
- Jääskeläinen, L. 2004. Virhevastuu ja pakottavat keinot. Teoksessa Rakennustarkastuskirja. Suunnittelusta toteutukseen. Ympäristöministeriö. 2004. Vammala: Vammalan kirjapaino.
- Kairi, M. 2005. Interaction of R&D and business development in the wood products industry, case kerto - laminated veneer lumber (LVL). [Väitöskirja]. Helsinki University of Technology. Laboratory of Wood Technology. Helsinki: Picaset Oy.
- Kamppinen, M., Kuusi, O. & Söderlund, S. 2003. Tulevaisuuden tutkimus. Perusteet ja sovellukset. [2. korjattu painos]. Suomalaisen Kirjallisuuden Seura - Helsinki. Tampere: Tammer-Paino Oy.
- Kansalaistutkimus rakentamisen materiaaleista. 2012. Rakennusteollisuus RTT ry:n tilaama tutkimus, jonka tekijänä Aula Research Oy. Viitattu 17.3.2013
<http://kivitaloinfo.fi/wp-content/images/2012/11/Tulosityys.pdf>

- Kapfinger, O. 2010. Teoksessa Herman Kaufmann. Spirit of Nature Wood Architecture Award 2010. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy.
- Kapfinger, O. 2011. Herman Kaufmann Wood Works. Ökorationale baukunst - architecture durable. Springer Wien New Yourk.
- Karjalainen, M. 2002. Suomalainen puukerrostalo puurakentamisen kehittämisen etulinjassa. [Väitöskirja] Oulun yliopisto. Acta Universitatis C Technica 166.
- Kehittämishankeluonnos. 2009. Muistio 7.12.2009 kokouksesta. Lahden tiede- ja yrityspuisto Oy, asumisen osaamiskeskus.
- Ketokivi, M. 2009. Tilastollinen päättely ja tieteellinen argumentointi. Palmenia-sarja 67. Helsinki: Hakapaino.
- Kiinteistö RYL. 2009. Kiinteistöpalveluiden yleiset laatuvaatimukset. KH X2-00426. Rakennustieto RTS. Rakennustieto Oy. Viro: Kolofon Baltic ou.
- KMT. 2012. Kansallinen mediatutkimus. Viitattu 15.10.2012
http://www.levikintarkastus.fi/mediatutkimus/KMT_lukijatiedote_%20syyskuu_2012.pdf
- Korjausrakentamisen strategia 2007–2017. 2007. Linjauksia olemassa olevan rakennuskannan ylläpitoon ja korjaamiseen. Ympäristöministeriön raportteja 28/2007. Asunto- ja rakennusosasto. Helsinki: Ympäristöministeriö
- Korjausrakentamisen strategian toimeenpanosuunnitelma 2009–2017. 2009. Suomi satavuotisjuhlakuntoon. Ympäristöministeriön raportteja 7/2009. Rakennetun ympäristön osasto. Helsinki: Edita Prima Oy.
- Kotkavirta & Nyssönen. 1998. Ajatus. Johdatus filosofiaan. Helsinki: WSOY-yhtymä Weilin Göös.
- Kouvolan kaupunki. 2011. Kaupunginhallituksen elinkeinojaosto. Kouvolan kaupungin panostus puurakentamisen ja puutuoteteollisuuden kehittämiseen. Pöytäkirja § 39 13.04.2011. [4956/00.01.06/2010]. Viitattu 13.1.2013
<http://194.89.127.7/djulkaisu/kokous/20112066-6.PDF>
- Kruus, M. 2008. Suunnittelun ohjausta tukevien menettelyjen kehittäminen projektinjohtorakentamisessa. [Väitöskirja]. Rakennustieto Oy. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Kruus, M., Kiiras, J., Ravela, J., Saari, A. & Salmenkivi, T. 2006. Malli suunnittelun ohjaukseen projektinjohtohankkeissa. SUKE. Rakennustieto Oy. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- KSE. 1995. Konsulttitoiminnan yleiset sopimusehdot. RT 13–10574. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Kuokkanen, J. 1977. A Link between Consumer Dis/Satisfaction and Postpurchase Word-of-Mouth Intentions: An Experimental Study. [Väitöskirja]. Turku School of Economics and Business Administration. Turku.

- Kymmenen vuoden korkotukilaina. 2009. Ohje hakijalle. Kymmenen vuoden korkotukilaina 2009-2010. Viitattu 21.10.2012
<http://www.ara.fi/default.asp?contentid=10581&lan=fi>.
- Könni, O. & Virtanen, R. 2011. Puukerrostalon tiiveys- ja äänitekniset kysymykset sekä asukastytyvöisyys. [Insinööritö]. Oulun seudun ammattikorkeakoulu. Rakennustekniikan koulutusohjelma. Tuotantotekniikka. Oulu.
- Laaksovirta, T. & Kärkkäinen, A. 1998. Tutkimuksen lukeminen ja tekeminen. Helsinki: Hakapaino Oy.
- Lahtenperä, P. 2009. Allianssiurakka. Kilpailullinen yhden tavoitekustannuksen menettely. VTT-tiedotteita - Research notes 2471. VTT. Helsinki. Edita Prima Oy. Verkkojulkaisu. Viitattu 17.3.2013
<http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2009/T2471.pdf>
- Lahti & Halonen. 2006. Asuin ympäristön muutos ja sen ekotehokkuus Suomessa 2000–2030. Arviointimallin kehitys ja soveltaminen kahdessa yhdyskuntarakenneskenaariossa: Nykykehitys ja kaupunkimaisen pientalon vaihtoehto. Tutkimusraportti. VTT R0339906. VTT Yhdyskunnat ja infrastruktuuri. [Päivitetty verkkoversio 2007] Helsinki: VTT.
- Laki asuinhuoneiston vuokrauksesta. 1995. Laki 31.3.1995/481. Viitattu 17.3.2013
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1995/19950481>
- Lammenranta, M. 1993. Tietoteoria. Helsinki: Gaudeamus Helsinki University Press.
- Lennartsson, M. 2012. The transition of industrialised house-building towards improved production control. Luleå: Luleå tekniska universitet. 152 p. (Doctoral thesis / Luleå University of Technology).
- Lindberg, Ralf. Puukerrostalot asukkaiden kokemusten pohjalta. Tutkimus TTY ja FWR. Esielmä valtakunnallisessa puurakentamisfoorumissa eduskuntatalolla 31.1.2012.
- Lindström, P. 2003. Paavolan puukerrostalot. Kohdekuvaus ja kuvat. Viitattu 3.3.2013
http://www.paulide.com/tiedostot/docs/PUU_PAAVOLA_elok_2003.pdf
- Lonka, H. 2006. Projektit hajautettuina kognitiivisina toimintoina. Kahden julkisen rakennushankkeen tutkimus. [Väitöskirja]. Teknillinen korkeakoulu. Tuotantotalouden osasto. Työpsykologian ja johtamisen laboratorio. Helsinki.
- Luojoala, T. 2006. Kielitieteellisen aineiston kvantitatiiviset analyysimenetelmät. Helsingin yliopisto, yleisen kielitieteen laitos. Verkkojulkaisu. Viitattu 12.5.2013
http://www.ling.helsinki.fi/~fkarlsso/methods/kvant_men.pdf
- Manninen, A. 2008. Puretut talot. 100 tarinaa Helsingistä. [Helsingin Sanomissa vuosien 2002–2004 aikana julkaistujen artikkelien pohjalta kirjoitettu kirja]. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy.

- Mannila, M. 2012. Virheiden määrä jopa tuplaantunut asuntotuotannossa. Artikkelit Rakennuslehden verkkojulkaisussa 19.1.2012 [Tutkimus Rakennusteollisuus RT:n jäsenyrityksille]. Viitattu 20.10.2012
<http://www.rakennuslehti.fi/uutiset/rakentaminen/27228.html>
- Martinkauppi, K. 2009. Rakentamisen normitalkoot - turhat kustannukset kuriin. Ympäristöministeriön raportteja 10/2009. Rakennetun ympäristön osasto. Helsinki: Ympäristöministeriö.
- Matalaenergiarakenteiden toimivuus. 2008. Tutkimustuloksia ja suosituksia uusiin lämmöneristys- ja energiankulutusmääräyksiin ja -ohjeisiin, loppuraportti. Talonrakennustekniikka. Tutkimusraportti Nro TRT/1706/2008. [Tilaja: Ympäristöministeriö]. Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto.
- Mattila, J. 2011. Ettei totuus unohtuisi. [Betoni-lehti]. Betoni 81 (3), 23.
- Metsä Wood kerrostalojärjestelmä. 2012. Esite. Viitattu 22.10.2012
http://www.metsawood.fi/ammattirakentaminen/kerrostalojarjestelma/Documents/MetsaWood_kerrostalojarj.pdf
- MSO 2011–2015. 2012. Metsäalan strateginen ohjelma 2011–2015. Väliraportti ja toimenpideohjelma 1.10.2012. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja. Kilpailukyky. 43/2012. TEM.
- Männistö, T., Törmä, H. & Jylhä, P. 2012. Metsän arvoketjujen aluetaloudelliset vaikutukset Etelä- ja Keski-Pohjanmaalla. Helsingin yliopisto, Ruralia instituutti. Verkkojulkaisu. Viitattu 16.2.2013
<http://www.google.fi/url?sa=t&rct=j&q=puurakentamisen%20aluetaloudelliset%20vaikutukset&source=web&cd=1&ved=0CCwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.helsinki.fi%2Ffruralia%2Fjulkaisut%2Fpdf%2FRaportteja94.pdf&ei=Ks5fUY-kE4mL4ASHkoHoBg&usq=AFQjCNEZ8xjAgHnYW8iVHEqee7ehRBhvSA&bvm=bv.44770516,d.bGE>
- Mölsä, S. 2012. Rakennusvirheet. Artikkelit Rakennuslehdessä 25.10.2012.
- Niiniluoto, I. 2001. Tieteen ykseys. Esitelmä 30.3.2001. Tieteellisen seurain valtuuskunta. Viitattu 19.8.2012.
<http://www.tieteessatapahtuu.fi/014/niiniluoto.htm>
- Ojanen, T. 2008. Lausunto rakenteiden energiatehokkuuden parantamisen vaikutuksista rakenteiden kosteustekniseen toimivuuteen. VTT. Tutkimusraportti/ Nro VTT-S-10816-08/10.12.2008. Helsinki. Viitattu 9.2.2013
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=96145&lan=FI>
- OKM. 2010. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisutyypiluokittelu. Käsikirja 2010. Tulostettu 21.8.2012
http://www.aka.fi/Tiedostot/Tiedostot/Liitetiedostot/OKM__julkaisutyypiluokittelu_2010.pdf

- Palo-, murto- ja vuotovahingot 1988–2011. 2012. Esitysmateriaali verkossa. Finanssialan keskusliiton verkkojulkaisu. Viitattu 20.10.2012
<http://www.fkl.fi/materiaalipankki/esitysaineistot/Sivut/default.aspx>
- Puuinfo. 2012. Puuinfon esite. Viitattu 22.7.2012
<http://www.puuinfo.fi/>
- Puuinfo & FWR. 2012. Runko PES 1.0. Puuelementtirakentamisen avoin standardi. Standardin luomisesta on vastannut Finish Wood Researche Oy (FWR). Viitattu 3.3.2013
<http://www.puuinfo.fi/rakentaminen/suunnitteluohjeet/runkopes-10>
- Stora Enso OYJ pörssitiedote. 2011. Stora Enso vahvistaa Rakentamisen ratkaisuliiketoimintaansa ja investoi 23 miljoonaa euroa CLT-yksikköön Itävallassa. STORA ENSO OYJ PÖRSSITIEDOTE 27.1.2011 klo 9.00. Viitattu 22.10.2012
<http://www.storaenso.com/media-centre/press-releases/2011/01/Pages/stora-enso-vahvistaa-rakentamisen-ratkaisut.aspx>.
- Suomen metsäyhdistys. 2012, 74. Puun monet mahdollisuudet, rakennusmateriaalit ja markkinat. Puun käyttö talonrakentamisessa: puun käytön osuus vrt. muut materiaalit. Kuvio sivulla 74. [Lähdettä ei ilmoitettu]. Verkkoesite. Tulostettu 28.7.2012
[http://www.smy.fi/smy/Materiaalitdeve.nsf/Images/57B97844C2D9571CC22575900031D254/\\$file/Puun_monet_mahdollisuudet.pdf](http://www.smy.fi/smy/Materiaalitdeve.nsf/Images/57B97844C2D9571CC22575900031D254/$file/Puun_monet_mahdollisuudet.pdf)
- Suomen suurin puukerrostalokortteli valmistui. 2012. Metsä Wood. Lehdistötiedote 4.9.2012. Viitattu 15.1.2013
<https://newsclient.omxgroup.com/cdsPublic/viewDisclosure.action?disclosureId=520380&lang=fi>
- Suomen virallinen tilasto. 2008. Asuinolot Suomessa. [Kerrostaloasuntojen määrä] Verkkojulkaisu. Helsinki. Viitattu 12.7.2010
http://www.stat.fi/til/asas/2008/asas_2008_2009-12-15_kat_001_fi.html
- Neuvonen, P. (toim.) 2006. Kerrostalot 1880–2000. Arkkitehtuuri, rakennustekniikka, korjaaminen. Rakennustietosäätiö RTS, Rakennustekniikan keskussäätiö ja Museovirasto. Rakennustieto Oy. Tampere: Tammerpaino Oy.
- Otava. 1965. Otavan iso tietosanakirja. Encyklopedia Fennica. Kuudes painos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Otava.
- Parempaa laatua puurakentamiseen. 2011. Professori Matti Kairin haastattelu. Etelä-Saimaa. 25.11.2011, 6.
- Pasanen, P. 2011. Rakennusliike Reposen PuuEra-puukerrostalon hiilijalanjälki. Esitysaineisto ja raportti powerpoint muodossa. 13.11.2012. Rakennusliike Reponen Oy.
- Pasanen, P., Kortenieniemi, J. & Sipari, A. 2011. Passiivitasen asuinkerrostalon elinkaaren hiilijalanjälki. Tapaustutkimus kerrostalon ilmastovaikutuksista. Sitran selvityksiä 63. Sitra.
- Peltonen, T. & Kiiras, J. 1998. Rakennuttajan riskit eri urakkamuodoissa. Suomen toimitila ja rakennuttajaliitto RAKLI. Rakennustieto Oy. Tampere: Tammerprint Oy.

- Pekkanen, J. 2005. Asiakkuuden menestys ja uhkatekijät rakennushankkeessa. [Väitöskirja]. Teknillinen korkeakoulu. Rakennus- ja ympäristötekniikan osasto. Rakentamistalouden laboratorio. Helsinki: Picaset Oy.
- Pirinen, R. 2006. Pientalojen mikrobivauriot. Lähtökohtana asukkaiden kokemat terveyshaitat. [Väitöskirja]. Tampereen teknillinen yliopisto. Hengityслиitto Heli ry. Hengityслиiton julkaisuja 19/2006.
- Puuinfo 2012. Puuinfon Roadshow 2012 tapahtumien kävijäpalautteet. Seminaareihin osallistuneet. Kahdeksan paikkakunnan äänestystulokset. Puuinfo.
- Puukerrostalon rakentaminen. 2010. Heinolan kaupunginhallituksen pöytäkirja 9.8.2010. KHAL 09.08.2010 § 400 . Tulostettu 21.10.2012
<http://www.heinola.fi/Dynasty/kokous/20102108.PDF>.
- Puurakentamisen merkittävin puute poistuu. 2012. Tiedote 10.4.2012. Puurakentamisen merkittävien este poistuu: Alalle vihdoin yhtenäinen avoin standardi. [Mikko Viljakainen, Markku Karjalainen ja Kimmo Järvinen]. Puuinfo Oy. Viitattu 21.10.2012
<http://www.puuinfo.fi/ajankohtaista/puurakentamisen-merkittava-puute-poistuu-alalle-vihdoin-yhtenainen-avoin-standardi>.
- Puurakenteet ja värähtely. 2010. Espoon kaupungin tiedote 15.3.2010. Viitattu 17.3.2013
<http://www.espoo.fi/download/noname/%7B36C9C2B1-3F1E-4A92-B577-FBB9FEFE0929%7D/12068>
- Puutuoteklusterin tutkimusstrategia. 2008. Metsäteollisuus ry. Helsinki.
- Rakennusluokitus 1994. 2012. Tilastokeskus. Tietoa tilastoista. Luokitukset. Tulostettu 12.8.2012
<http://www.stat.fi/meta/luokitukset/rakennus/001-1994/03.html>.
- Rakennuslupapäätös. 2010. Heinolan puukerrostalo. Rakennuslupa 2010–383. Tulostettu 21.10.2012
<http://www.heinola.fi/Dynasty/kokous/20122353-5-25136.PDF>.
- Rakennusmateriaalien hiilijalanjälki. 2011. Opas kaavoitukseen rakennusvalvontaan ja kiinteistöhallintaan. Helsinki: Puuinfo ja Suomen Metsäsäätiö.
- Rakennustarkastuskirja. 2004. Suunnittelusta toteutukseen. Ympäristöministeriö. Vammala: Vammalan Kirjapaino Oy.
- Rakennusten ja huoneistojen vesivuotovahinkojen tutkiminen. 2011. Ohje. Finanssialan keskusliiton verkkojulkaisu. Viitattu 12.4.2011
http://www.fkl.fi/materiaalipankki/ohjeet/Dokumentit/Vesivuotovahinkojen_tutkiminen_-_ohje_2007.pdf
- RAKLI. 2012. Rakennushankkeen johtamisen ja suunnittelun uudet tehtäväluettelot 2012. Viitattu 12.8.2012 <http://www.rakli.fi/linkit/kehitysjaprojektit/telu2012/>
- RakMK A2. 2002. Rakennuksen suunnittelijat ja suunnitelmat. Määräykset ja ohjeet. Suomen rakentamismääräyskokoelma. Helsinki: Ympäristöministeriö.

- RakMK B1. 1998. Rakenteiden varmuus ja kuormitukset. Viitattu 17.3.2013
<http://www.finlex.fi/data/normit/1914-b1.pdf>
- RakMk E1. 1997. Rakennusten paloturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 1997. Viitattu 2.2.2013
<http://www.finlex.fi/data/normit/1923-e1.pdf>
- RakMk E1. 2002. Rakennusten paloturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2002. Viitattu 2.2.2013
<http://www.finlex.fi/data/normit/10530-37-3762-4.pdf>
- RakMk E1. 2011. Rakennusten paloturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2011. Viitattu 2.2.2013
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=126522&lan=fi>
- Rantanen, E., Mäkelä, T. & Saunio, S. 2006. Rakennuttajan tehtävät ja hyvät käytännöt rakennushankkeen turvallisuuden varmistamisessa. Tutkimusraportti. VTT - R - 107 14-06. Helsinki: VTT.
- Rethink construction. 2012. Esite. Rakentamisen uusi aikakausi. Stora Enson CLT-esite. Viitattu 22.10.2012
<http://www.eridomic.fi/pdf/StoraEnsoCLTfi.pdf>.
- RT 03-0525. 1993. Rakennusten ja rakennusosien mittajärjestely. Helsinki. Rakennustietosäätiö.
- RT 10-10387. 1989. Talonrakennushankkeen kulku. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- RT 10-11068. 2012. Yleiset tietomallivaatimukset. Osa 3. Arkkitehtisuunnittelu (Versio 1.0, 2012). Helsinki. Rakennustieto Oy.
- RT 16-10768. Urakkamuodot ja asiakirjat. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- RT 93-10923. 2008. Asuntosuunnittelu. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- RTS 2012. Pienrakentamisen markkinakatsaus. 1/2012. Rakennustutkimus RTS Oy. Helsinki 30.3.2012. Viitattu 3.11.2012
http://www.suomirakentaa.fi/images/stories/raportit/pienrakentamisen_markkinakatsaus_1_2012.pdf
- Ruuska, A. & Häkkinen, T. 2012. Potential impact of wood building on GHG emissions. Research report. VTT. Viitattu 18.6.2012
http://www.tem.fi/files/33422/TEM_GHG_saving_potential_of_wood_building_12_5_2012NET.pdf
- Saari, M., Kukkonen, P. & Ruotsalainen, R. 2012. PuuEra-kerrostalon energiatehokkuuden seuranta - ensimmäinen käyttövuosi 2012. Raportti. VTT-S-00594-13. Helsinki: VTT Expert Services Oy.
- Saariluoma, P., Kamppinen, M. & Hautamäki, A. (toim.). 2001. Moderni kognitiotiede. Helsinki: Yliopistopaino.
- SAFA. 2012. Vuosikirja. Suomen Arkkitehtiliitto SAFA. Helsinki: ART PRINT Oy.

- Salila, T. 2012. Tuomas Salilan esitys Lahden tiede- ja yrityspuisto Oy:n ja Asumisen osamisklusterin Roadshow-tilaisuudessa 6.11.2012. Viitattu 18.1.2013
http://asuminen.lahtisbp.fi/easydata/customers/asuminenlahtisbp/files/liitetiedosto/6.11.2012_asumisen_kluste/joensuun_elli_light.pdf
- Salonen, K. & Seppänen, M. 2000. Rakennushankkeen pääsuunnittelun tehtäväluettelo. TTY, Arkkitehtuurin osasto, Rakennussuunnittelun laitos. Julkaisu 41. Tampere.
- Siikanen, U. 2008. Puurakentaminen. Rakennustieto Oy. Tampere: Esa Print Oy.
- Silvennoinen, H. & Hirvonen, J. 2002. Koti kerrostalossa. Asukkaiden arjen kokemuksia asumisestaan. Suomen ympäristö 575. Ympäristöministeriö. Asunto ja rakennus-osasto. Helsinki: Edita Prima Oy.
- Sitra vetäytyy ekokorttelista. 2012. Artikkelit 8.6.2012 lehdessä Tekniikkaa ja Talous. Viitattu 10.6.2012
<http://www.tekniikkatalous.fi/rakennus/sitra+vetaytyy+ekokorttelista/a814921>
- Simonsson, P. 2011. Buildability of concrete structures: processes, methods and material. Luleå: Luleå tekniska universitet. (Doctoral thesis / Luleå University of Technology).
- Strandell, A. 2011. Asukasbarometri 2010. Asukaskysely suomalaisista asuinympäristöistä. Suomen ympäristö 31/2011 [Suomen ympäristökeskus]. Helsinki: Edita Prima Oy.
- Talo- 2000 hankenimikkeistö. 2007. Rakennustietosäätiö. Viitattu 28.7.2012
http://www.rakennustieto.fi/index/tietopalvelut/nimikkeistot_21/talo2000.html
- Talo- 2000 tilanimikkeistö. 2007. Rakennustietosäätiö. Viitattu 28.7.2012
http://www.rakennustieto.fi/index/tietopalvelut/nimikkeistot_21/talo2000.html
- Tekes. 2011. Puukerrostalorakentamisen haasteet ja mahdollisuudet. Raportti 7.3.2011. Viitattu 17.12.2011
http://www.tekes.fi/fi/gateway/PTARGS_0_201_354_404_1325_43/http%3B/tekes-ali1%3B7087/publishedcontent/publish/fi_content/campaigns/puuska/lisaa/puukerrostalorakentaminen.pdf
- Tekes. 2012. Kiinteistöala tarvitsee lisää tietoa kehityshankkeista. Selvitys ekologisesta ja energiatehokkaasta rakentamisesta, teollisesta korjausrakentamisesta ja puurakentamisesta. Tiedote Tekesin verkkosivuilla 3.5.2012. Viitattu 22.7.2012
<http://www.tekes.fi/fi/community/Uutiset/404/Uutinen/1325?name=kiinteistoalalle+lisaa+tietoa>
- TEM, MSO. 2012. Puukerrostalorakentaminen Suomessa - Nykytilan ja tulevaisuuden pohdintaa. Loppuraportti 20.6.2012. Fountain Park. [Eija Seppänen, Hanna Hihnalahti & Anu Kokko].

- Timbeco. 2012. Timbeco-rakennejärjestelmä. Rakennejärjestelmän kuvaus pdf-dokumenttina. [Yrjö Suonto, tuotekehitys ja arkkitehtuuri, Jari Salminen, ins. RIA, rakennesuunnittelu, Esa Kurkela, ins. RIA, teollistaminen, Michael Palm, tietomallinnus ja visualisointi]. Viitattu 13.1.2013 http://www.studiosuonto.fi/TIMBECO-pdf_rakennejarjestelma.pdf
- TNS gallup. 2012. Puukerrostalo tutkimus 2012. 7.3.2012. 2211001221.[Tutkimuksen tilaajat: FWR ja Tampereen kaupunki]. Viitattu 22.7.2012 http://ylospainkasvaapuu.fi/wp-content/uploads/2012/04/Puukerrostalo tutkimus_2012_RAPORTTI.pdf
- Toimialaluokitus. 2008. Käsikirja. Tilastokeskus. Viitattu 24.6.2012 <http://tilastokeskus.fi/meta/luokitukset/toimiala/001-2008/kasikirja.html>
- Tommila, P., Hjelt, M., Luoma, P. & Mikanen, P. 2011. Kakkosnelosta ja liiketoimintaluovuutta. Puualan ohjelmien jälkiarviointi. [Tekes]. Verkkojulkaisu. Tulostettu 30.7.2012 www.tekes.fi/fi/document/49235/puuala_pdf
- Tilastokeskus. 2012. Toimipaikat toimialoittain. Yritysrekisterin palveluopas 2012, 38–39. Toimipaikat toimialoittain ja henkilöstön suuruusluokan mukaan. Luokka 41, rakentaminen. [Verkkojulkaisu]. Tulostettu 29.7.2012 http://tilastokeskus.fi/tup/yritysrekisteri/palveluopas_2012.pdf.
- Toimialaluokitus. 2008. Tilastokeskus. TOL-luokitus 2008. Käsikirja 4. Helsinki: Tilastokeskus.
- Tuomi, T. (toim.) 2003. Elämää ja arkkitehtuuria. Tapiola. [Julkaisija Asuntosäätiö yhteistyössä Espoon kaupungin kanssa]. Tampere: Tammer-Paino Oy.
- Ullakko, K. 2012. Teollinen puukerrostalo rakentaminen ja muita tutkimushankkeita. Rakennuttajayhtiö Lakea:n toimitusjohtaja Keijo Ullakon esitys ARAn asumisen uudistamisen-seminaarissa 21.11.2012. Viitattu 26.1.2013 <http://www.ara.fi/default.asp?contentid=18053&lan=fi>
- Vehviläinen, I., Halonen, M., Hiltunen J., Kjellman, J., Kumpulainen A., Pursula, T. & Vanhanen, J. 2009. Energiatohkeus kansainvälisesti. Sitran raportteja 83. Helsinki: Edita Prima Oy.
- Vesby, J. 2011. Analysis of shear walls for multi-storey timber buildings. [Väitöskirja]. University dissertation from Växjö, Kalmar: Linnaeus University Press.
- Vesikansa, K. 2011. Asuinkerrostalo Ruutorppa. Arkkitehti 108 (3), 35–39.
- Viljakainen, M. 1996. Platforma-frame. Pohjoisamerikkalainen puurakennejärjestelmä. TTKK. Arkkitehtuurin osasto. Rakennesuunnittelun laitos. Julkaisu No. 20. Tampere: Vammalan Kirjapaino Oy.
- Viljakainen, M. 1997. Puukerrostalo. Muoti vai mahdollisuus. [Lisensiaattitutkimus]. Tampereen teknillinen yliopisto. Tampere: Tampereen Yliopistopaino Oy.

- Viljakainen, M. 1998. Puukerrostalo. Taloudellinen mahdollisuus. [Lisensiaattitutkimuksen pohjalta tehty julkaisu]. Tampereen teknillinen yliopisto. Tampere: Tampereen Yliopistopaino Oy.
- Vinha, J. 2007. Hygrothermal Performance of Timber-Framed External Walls in Finnish Climatic Conditions: A Method for Determining the Sufficient Water Vapour Resistance of the Interior Lining of a Wall Assembly. [Väitöskirja]. Tampereen teknillinen yliopisto. Julkaisu 658. Tampere: Tampereen Yliopistopaino Oy.
- Virta, J. & Pylsy, P. 2011. Taloyhtiön energiakäsikirja. [Kiinteistöalan Kustannus Oy ja Sitra]. Tuotenumero 332. AS Printall 2011.
- Virta, J. 2006. Wooden cladding boards in cyclic moisture conditions. Studies of Cupping, Moisture Distribution and Swelling Stress. [Väitöskirja]. Helsinki University of Technology. Laboratory of Structural Engineering and Building Physics Publications. Espoo.
- Virtanen, V. 2009. Moderni puukaupunki - hankkeiden tuotannolliset edellytykset. [Väitöskirja] Tampereen teknillinen yliopisto. Julkaisu 822. Tampereen Yliopistopaino Oy.
- VNS 6/2008 vp. 2008. Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia. Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle 6. päivänä marraskuuta 2008. Suomen Eduskunta.
- VTT. 2008. Rakennusalan käsitteitä. Valsai- projektin verkkodokumentti. Tulostettu 20.7.2012.
www.vtt.fi/liitetiedostot/cluster6_rakentaminen.../Valsai_Sanasto.doc
- Vuokra-asuntobarometri. 2012. Asunto-, toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry:n vuokra-asuntobarometri, kevät 2012. [Tutkimuksen toteuttaja on RAKLI:n toimeksiannosta KTI, Kiinteistötieto Oy]. Tulostettu 23.7.2012
<http://www.rakli.fi/rakli/>
- Vuores. 2012. Vuoreksen Isokuusen puurakentamisen suunnittelu- ja toteutuskumppanit hyväksyttiin [Tiedote Vuoreksen verkkosivuilla 18.6.2012]. Viitattu 26.6.2012
<http://www.tampere.fi/vuores/ajankohtaista/68VmJlIWl.html>
- Vuores 2012. Isokuusen puukerrostalokorttelien kumppanuushanke. Arviointipöytäkirja 16.11.2012. Dno: 2480/2012. Viitattu 13.1.2013.
http://www.tampere.fi/material/attachments/v/6CXKWHaH4/Isokuusi_arviointipoytakirja_121116_smallsize.pdf
- YSE. 1998. Rakennusalan yleiset sopimusehdot. RT 16–10660. Ohjetiedosto. Rakennustietosäätiö.

VERKKOSIVUSTOT

- ARA-asuntokanta. 2010. Vuokra-asunnot ja kohdekohtaiset rajoitukset. Verkkosivut. Viitattu 20.10.2012
<http://ara.invia.net.com/default.asp?node=1084&lan=fi>
- ARA-asuntokanta. 2012. Yleishyödyllisyyden edellytykset. Verkkosivut. Viitattu 30.8.2012
<http://www.ara.fi/default.asp?node=1084&lan=fi>
- ARAn tehtävät. 2013. ARAn verkkosivut. Viitattu 27.2.2013
<http://www.ara.fi/default.asp?node=1111&lan=FI>
- ATL, jäsenrekisteri. 2012. Arkkitehtitoimistojen Liitto ATL Ry. Verkkosivut. [Arkkitehtitoimistojen määrä]. Tulostettu 19.7.2012.
<http://www.atl.fi/index.php?id=1&reloadMosaic=1>
- FISE. 2012. Päteväksi todetut henkilöt, uudisrakentaminen. Verkkosivut, rekisteri. Viitattu 14.10.2012
http://www.fise.fi/default/www/suomi/patevaksi_todetut_henkilot/suunnittelu/uudisrakentaminen/
- Forest. 2008. Matti Kairille ja kertopuulle eurooppalainen innovaatiopalkinto. Suomen Metsäyhdistyksen verkkosivut. Viitattu 20.10.2012
<http://www.forest.fi/smyforest/forest.nsf/allbyid4/449B927DB7F0E270C22572FE003B4C10>
- FWR. 2012. Finnish Wood Research. Verkkosivut. Viitattu 21.7.2012
<http://www.fwr.fi/>
- Google Maps. 2012. Ajoreitti CLT:n valmistuspaikalta Suomeen: Itävalta Ypps - Suomi, Hartola. Verkkosivut. Viitattu 26.1.2013
http://maps.google.fi/maps?hl=fi&ie=UTF-8&rlz=1T4NDKB_fiFI524&tab=wl
- Helsingin kaupungin rakennusvalvontavirasto. 2012. Rakennuslupahakemus. Verkkosivut. Tulostettu 22.7.2012
http://www.hel.fi/hki/rakvv/fi/Rakennusty_n+valvonta/Rakennuttajavalvonta,+asiantuntija-+ja+ulkopuolinen+tarkastus
- Helsingin kaupungin rakennusvalvontavirasto. 2012. Rakennuttajavalvonta. Ohjeet. Verkkosivut. Rakennusvalvontaviraston verkkosivusto. Tulostettu 22.7.2012.
http://www.hel.fi/hki/rakvv/fi/Rakennusty_n+valvonta/Rakennuttajavalvonta,+asiantuntija-+ja+ulkopuolinen+tarkastus
- Hitas. 2013. Hintasäännellyt omistusasunnot. Helsingin kaupunki. Kiinteistöviraston verkkosivut. Viitattu 13.1.2013
<http://www.hel.fi/hki/kv/fi/Asuntoasiat/Hitas>
- Kehittyvä kerrostalo. 2013. Helsingin kaupungin kehittyvä kerrostalo-ohjelma. Verkkosivut. Viitattu 9.3.2013
<http://www.kerrostalo.hel.fi/hae-hankkeita>

- Koppa. 2011. Tutkimusstrategiat, Survey. Jyväskylän yliopiston verkkosivusto Koppa. Viitattu 1.9.2012.
<https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/survey>
- Koskisen. 2013. Koskisen konserni. Yhtiön tiedot ja tunnusluvut. Verkkosivut. Viitattu 2.2.2013 <http://www.koskisen.fi/taloustiedot>
- Kärkimedia. 2012. Lehdet ja markkina-alueet. Verkkosivut. Viitattu 15.10.2012
<http://www.karkimedia.fi/mediatieto/lukijat-ja-kavijat.html>
- Käsitehakemisto. 2012. Oppimisen teoriasta tukea tieto- ja viestintätekniiikan pedagogiseen käyttöön. Verkkosivut. Viitattu 15.9.2012
http://tievie.oulu.fi/verkkopedagogiikka/luku_8/kasitehakemisto.htm
- Living Homes. 2013. Steve Glen ja tilamoduuleihin perustuvat Leed-luokitettut rakennukset. Viitattu 12.5.2013
<http://www.livinghomes.net/homesCommunities.html>
- Merikallio, L. 2013. Allianssi muuttaa rakentamisen kulttuuria. TORI- rakennetun ympäristön yhteisö. Tekes. Verkkosivut. Viitattu 17.3.2013
<http://tori.tekes.fi/networks/news/news.43024>
- Metsä. 2013. Metsä Group. Konsernin rakenne ja omistus. Verkkosivut. Viitattu 25.2.2013
<http://www.metsagroup.fi/Metsagroup/rakennejaomistus/Pages/Default.aspx>
- Metsä. 2013. Metsä Groupin vaiheet. Yhteismyynnistä kansainväliseksi suurkonserniksi. Verkkosivut. Viitattu 2.2.2013
<http://www.metsagroup.fi/Metsagroup/historia/Pages/Metsagroupinvaiheet.aspx>
- Peab Oy vetäytyy rantakorttelin toteuttamisesta Jyväskylän asuntomessualueelle. 2012. Suomen Asuntomessujen verkkosivut 15.6.2012. Viitattu 22.7.2012
<http://www.asuntomessut.fi/jyvaskyla-2014/peab-oy-vetaytyy-rantakorttelin-toteuttamisesta-jyvaskylan-asuntomessualueelle>
- PTT 2012. Pientaloteollisuuden varsinaiset jäsenet. Yhdistyksen verkkosivut. Viitattu 28.7.2012
<http://www.pientaloteollisuus.fi/fin/jasenet/>
- PuuEra. 2011. Vierumäen puukerrostalon verkkosivut. Lahden tiede- ja yrityspuisto Oy. Viitattu 28.6.2012
<http://www.puuera.fi/>
- Puuinfo. 2012. Puuinfon verkkosivut. Viitattu 13.10.2012
<http://www.puuinfo.fi/valmistuneet-puukerrostalot>
- Puuinfo 2012. Tulevia puukerrostalo kohteita. Espoon tuliniityn puukerrostaloalue. Verkkosivut. Viitattu 26.1.2013
<http://www.puuinfo.fi/tulevia-puukerrostalo kohteita>
- Puuinfo. 2012. Tutkimustietokanta. Verkkosivut. Viitattu 25.7.2012
<http://www.puuinfo.fi/teemat/tutkimustietokanta>

- Rakennusteollisuus RT. 2012. Talonrakennusteollisuuden jäsenyrytykset. Verkkosivut. Tulostettu 20.7.2012.
<http://www.rakennusteollisuus.fi/Jasenyrytyshaku/Talonrakennus.aspx>
- RAKLI. 2012. Asunto-, toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry. Yhdistyksen toiminnan tarkoitus. Verkkosivut. Viitattu 23.7.2012
<http://www.rakli.fi/rakli/>
- RALA. 2012. Rakentamisen Laatu RALA ry:n jäsenyrytykset. Verkkosivut. Tulostettu 20.7.2012. <http://intra.rala.fi/rala/index09.php>
- RIL - Alan kehittäminen. 2012. Rakennusinsinöörienliiton verkkosivut. Alan kehittäminen. Mikä on tietomalli? Viitattu 27.8.2012
<http://www.ril.fi/fi/alan-kehittaminen/tietomallinnus/bim-2010.html>
- RIL. 2012. Rakennusinsinöörien Liitto RIL. Verkkosivut. Viitattu 14.10.2012
<http://www.ril.fi/fi/hakutulokset.html?q=tietomalli+bim>
- RS-järjestelmä. 2013. Finanssivalvonta. RS-järjestelmä. Verkkosivut. Viitattu 17.3.2013
<http://www.finanssivalvonta.fi/fi/Finanssiasiakas/Tuotteita/Lainat/Asuntolainat/Pages/RS-jarjestelma.aspx>
- RS-turvajärjestelmä. 2012. Mikä on asuntokaupan RS-järjestelmä? Kuningaskuluttaja, verkkosivut. Viitattu 22.7.2012
<http://kuningaskuluttaja.yle.fi/node/132>
- RTY 2012. Rakennustarkastusyhdistys RTY. Verkkosivut. Viitattu 11.8.2012
<http://www.rakennustarkastusyhdistysrty.fi/1>
- Saarin, U-M. 2011. Tilastokeskus. Suomessa väki keskittyy taajamiin. Verkkosivut. Viitattu 18.10.2012 http://www.stat.fi/tup/vl2010/art_2011-12-16_001.html.
- Sanomalehtien liitto. 2012. Jäsenet. Verkkosivut. Viitattu 14.10.2012
<http://www.sanomalehdet.fi/index.phtml?s=6>
- SBCA. 2012. Structural Building Componen Association. Verkkosivut. Viitattu 12.5.2013
<http://www.sbcindustry.com/fad.php>
- Sisäasiainministeriön pelastusosasto. 2012. Pelastuslaitokset, pelastustoimen alueet. Verkkosivut. Tulostettu 29.7.2012
<http://www.pelastustoimi.fi/41299/>
- SKOL. 2012. Suunnittelu- ja konsulttitoimistojen liitto SKOL Ry. Yrityshaku. Verkkosivut. Tulostettu 19.7.2012.
<http://www.skolry.fi/yrityshaku>
- SPEK. 2012. Suomen Pelastusalan keskusliitto. Jäsenet. Verkkosivut. Tulostettu 11.8.2012
<http://www.spek.fi/Suomeksi/SPEK>
- Spirit of Nature. 2010. Tiedote 9.9.2010. Herman Kaufmann. Spirit of Nature - puuarkkitehtuuripalkinto Hermann Kaufmannille. [Puukulttuurissa ry]. Verkkosivut.

- Viitattu 22.10.2012 <http://www.woodinculture.net/fi/press/hermann-kaufmann-palkittiin-spirit-of-nature-puuarkkitehtuuripal/>
- Spirit of Nature. 2012. Puu kulttuurissa ry:n verkkosivut. Viitattu 20.10.2012
<http://www.woodinculture.net/fi/spirit-of-nature/yleistae/>
- Stora Enso. 2013. Stora Enso lyhyesti. Verkkosivut. Viitattu 25.2.2013
<http://www.storaenso.com/about-us/stora-enso-in-brief/Pages/Stora-Enso-lyhyesti.aspx>
- Studio Suonto. 2013. Timbeco-puurakennejärjestelmän kehittänyt arkkitehti Yrjö Suonto. Verkkosivut. Viitattu 13.1.2013
<http://www.studiosuonto.fi/>
- Suoma. 2012. Suomalaisia verkkolehtiä. Kansallisarkisto 2012 [Ylläpito, päivitykset lopetettu 3.1.2012]. Verkkosivut. Viitattu 22.10.2012
http://www.kansalliskirjasto.fi/suoma/alasivu_1.html
- Suomen Kuntaliitto. 2012. Ylikunnallinen vuokraloyhtiö. Verkkosivut. Viitattu 12.7.2012
<http://www.kunnat.net/fi/palvelualueet/kaupunkiseudut/suunnitteluvalineita-yhteistyohon/ylikunnallinen-vuokraloyhtio/Sivut/default.aspx>
- Suomi Sanakirja. 2012. Asenne. Verkkosivut. Viitattu 15.9.2012
<http://suomisanakirja.fi/asenne>
- Tilastokeskus, luokitustiedotteet. 2011. Luokitustiedotteet. Alueluokitusmuutoksia 1.1.2011. Verkkosivut. Viitattu 31.7.2012
<http://www.tilastokeskus.fi/meta/luokitukset/luokitustiedotteet.html>
- Tilastokeskus. 2011. Survey-prosessin kulku. Perusmalli. Tietotarpeen määrittely ja tutkimusongelman täsmentäminen. Tilastokeskuksen verkkosivut. Viitattu 13.2.2011
http://www.tilastokeskus.fi/tup/htpalvelut/haastutk_toiminta_tutkasetelma.html
- Tilastokeskus. 2012. Tietoa tilastoista. Käsitteet ja määritelmät. Kiinteistö. Verkkosivut. Viitattu 23.7.2012 <http://www.stat.fi/meta/kas/kiinteisto.html>
- Tilastokeskus. 2012. Tilastotietokanta, toimipaikkalaskuri. Puuteollisuusyritysten määrä. Verkkosivut. Tulostettu 28.7.2012
http://pxweb2.stat.fi/Dialog/varval.asp?ma=tmp_lkm_kunta&ti=Kunnittainen+toimipaikkalaskuri&path=../Database/Toimipaikkalaskuri/Toimipaikkalaskuri/&lang=3&multilang=fi
- Tilastokeskus. 2012. TOL-luokitus. Verkkosivut. Viitattu 26.7.2012
http://www.stat.fi/til/tymm/tymm_2010-08-17_uut_001.html
- Tilastolliset taajamat 2005. 2008. Tilastokeskus. Uutisia ja tiedotteita. Taajamissa asuu 84 % väestöstä. Verkkosivut. Viitattu 24.7.2012
http://www.stat.fi/ajk/tiedotteet/v2008/tiedote_001_2008-01-15.html
- Versowood. 2013. Versowood konserni. Yhtiön tiedot ja tunnusluvut. Verkkosivut. Viitattu 2.2.2013 <http://www.versowood.fi/fi/konserni/tunnusluvut>

Woodinno. 2012. Rasto Oy ja Woodprime Oy toteuttamaan mittavaa puukaupunkia Tampereella. Kirjoitus Woodinnon verkkosivuilla. Arkkitehti Yrjö Suonnon kommentti Kouvolan kaupungista puurakentamisessa. Viitattu 13.1.2013
<http://www.woodinno.fi/ajankohtaista/woodinno-ajankohtaiset/rasto-oy-ja-woodprime-oy-toteuttamaan-mittavaa-puukaupunkia-tampereella/>

VTT. 2012. Julkaisutietokanta. Verkkosivut. Viitattu 25.7.2012
<http://www.vtt.fi/publications/>

HAASTATTELUT JA SÄHKÖPOSTIT

Ahola, H. 2012. Yleishyödylliset yhteisöt ja julkisyhteisöt. Sähköposti, hannu.ahola(at)ara.fi
 24.1.2012.

Fonecta. 2012. Yritysrekisteri suomalaisista rakennusalan yrityksistä. Sähköposti 28.5.2012
 mikko.moilanen@fonecta.fi. Tulostettu 28.5.2012.

Lindström, P. 2013. Keskustelu Pauli Lindströmin kanssa Paavolan puukerrostaloista. Suullinen tiedonanto 11.2.2013.

Moilanen, H. 2012. PuuEra puukerrostalon rakennesuunnittelija. Keskustelu puukerrostalon rakennesuunnittelusta. Suullinen tiedonanto 9.3.2012.

Reponen. 2013. Rakennusliike Reponen. Yhtiön tiedot ja tunnusluvut. Keskustelu toimitusjohtaja Mika Airakselan kanssa. Suullinen tiedonanto ja yrityksen verkkosivut. Viitattu 2.2.2013
<http://www.rklreponen.com/pages/yritys.php>

SVT. 2011. Rakennukset ja kesämökit -tilastoaineisto. Asuinkerrostalojen tiedot. Suomen virallinen tilasto. [Lähde: Tilastokeskus, Arja Tiihonen 5.10.2012]. Helsinki: Tilastokeskus.

Söderlund, K. 2013. Tiedustelu ARK-rakennussuunnittelijan AA-pätevyyksistä arkkitehtien osalta. Keskustelu ja suullinen tiedonanto 5.3.2013 FISE:n 10-vuotis juhlien yhteydessä.

Tiihonen, A. 2012. Suomen virallinen tilasto (SVT). Rakennukset ja kesämökit -tilastoaineisto. Asuinkerrostalojen tiedot. Tilastokeskus, Arja Tiihonen 5.10.2012. Helsinki: Tilastokeskus.

Vuoripuro, M. 2012. Kerrostalorakentamiseen pystyvien rakennusliikkeiden määrä Suomessa. [Vastaukset Mattila, J. ja Salmén, B.] [Sähköposti vesa.ijas(at)lahtisbp.fi, merja.vuoripuro(at)rakennusteollisuus.fi.] 24.1.2012. Tulostettu 24.7.2012.

LIITTEET

Liite 1. Asuinkerrostalojen aineistokuvaus

Liite 1, sivu 1/6

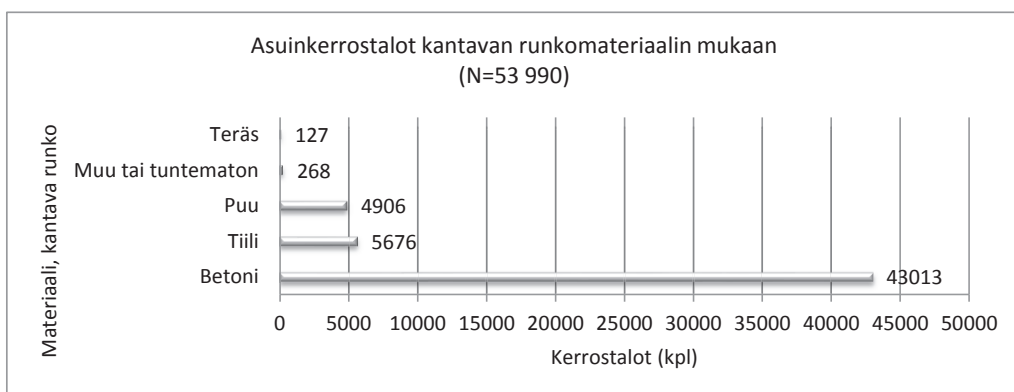
"Rakennukset ja kesämökit -tilastoaineisto perustuu väestörekisterikeskuksen väestötietojärjestelmän rakennuksia koskeviin tietoihin, joita ylläpitävät kuntien rakennusvalvontaviranomaiset ja maistraatit. Väestötietojärjestelmään tallennettavat tiedot määrittelee laki- ja asetus väestötietojärjestelmästä. Rakennukset ja kesämökit -tilaston laatu on suhteellisen suoraan riippuvainen lähdeaineiston laadusta. Väestörekisterikeskuksen rakennuksia ja asuntoja koskevan tietojärjestelmän perustamisvaiheen luonteesta johtuen osa tiedoista on edelleen omistajien itsensä ilmoittamia tietoja. Alkuperäisaineiston virheellisyyksiä ja rakennusten puuttuvia tietoja pyritään jonkin verran päättelemään ja korjaamaan Tilastokeskuksessa. Rakennusten määrissä ja ominaisuustiedoissa on kuitenkin jonkin verran virheellisyyksiä, sillä kaikki muutostiedot eivät tule kattavasti väestötietojärjestelmää ylläpitävien viranomaisten tietoon. Rekisteritiedoista osa on vielä 1980-luvulla kerättyjen tietojen varassa, jolloin rakennuksen omistajat ilmoittivat tietonsa. Kerrostaloiksi on voitu ilmoittaa pientaloja, joissa vielä 1970-luvulla oli yläkerrassa vuokralaisia ja alakerrassa omistajaperhe. Asuinkerrostalojen tiedot ovat ajankohdalta 31.12.2011. Käyttötarkoitukseltaan aineistossa esitetyt rakennukset ovat asuinkerrostaloja seuraavin tilastorajauksin: kerrostalomaiset (03), kantava rakenne puu, kerroksia vähintään 2 ja asuntoja 3. Rakennukset ovat ympärivuotiseen käyttöön rakennettuja ja rakennusmääräysten mukaisia rakennuksia."³⁶⁰ Taulukossa 36 on kuvattu kerrostalojen perusjoukko sekä aineistorajaus. Kerrostalomaisilla rakennuksilla tarkoitetaan rakennuksia, joissa on vähintään kolme asuntoa ja kaksi kerrosta. Asutun asuinkerrostalon rajauksena puolestaan on, että rakennuksessa vähintään yksi asunto on tilastointiaikana ollut asuttu.

TAULUKKO 39. Kerrostalojen perusjoukko. (Lähde: SVT 2011)

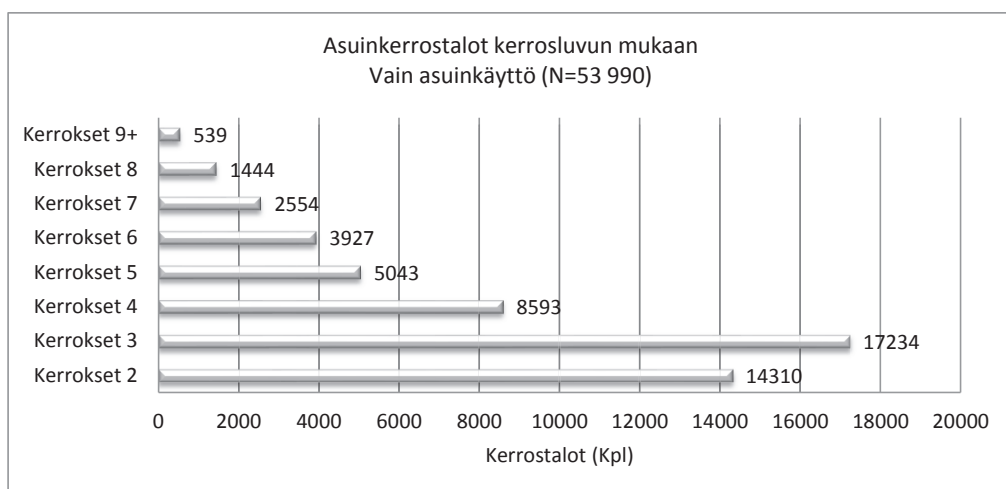
Tilastokeskus: Rakennukset 2011, luokka (03)	Saraketietona: kerrostalon käytössäolo (asutut/tyhjiillään)		
Rivitetietona: kerrostalomaiset ja muut	Asutut asuinkerrostalot	Tyhjiillään	Kaikki
Kerrostalomaiset (vähintään 3 asuntoa ja vähintään 2 kerrosta)	53990	366	54356
Muut kuin kerrostalomaisesta	2188	689	2877
Yhteensä luokassa (03)	56178	1055	57233
<i>Asuinkerrostaloja on kaikkiaan 57 233 (rakennuksen käyttötarkoitukseluokka 03), joista kerrostalomaisia on 54 356 (kerrostalossa vähintään 3 asuntoa ja vähintään 2 kerrosta).</i>			
<i>Kerrostalomaisia rakennuksia on yhteensä siis 54 356, joista 53990 on asuttuja.</i>			
<i>Kerrostalomaiset (vähintään 3 asuntoa ja vähintään 2 kerrosta)</i>			
<i>Asutut asuinkerrostalot (vähintään 1 asuttu asunto)</i>			
<i>Tyhjiillään (0 kpl vakinaisesti asuttuja asuntoja)</i>			

360. Tiihonen 2012.

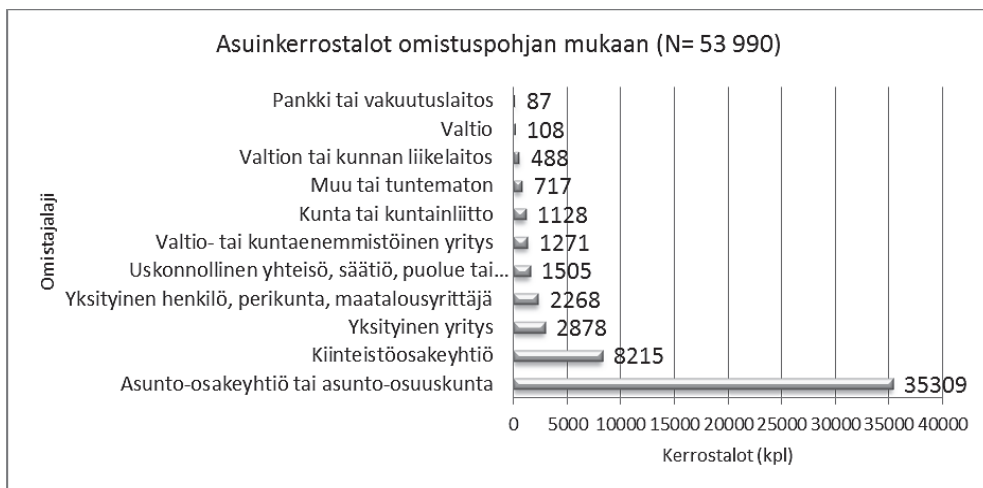
Tutkittaessa koko asuttua asuinkerrostalokantaa kantavan rakenteen näkökulmasta, voidaan betonin osuudeksi todeta lähes 80 %. Tiilen osuus on hieman yli 10 % ja puun alle 9 %. Taulukosta 40 voidaan todeta, kuinka 60- ja 70-luvulla tiilestä muuraamalla tehty paikallarakentaminen muuttui teollisesti esivalmistettuihin elementteihin perustuvaksi betonirakentamiseksi.



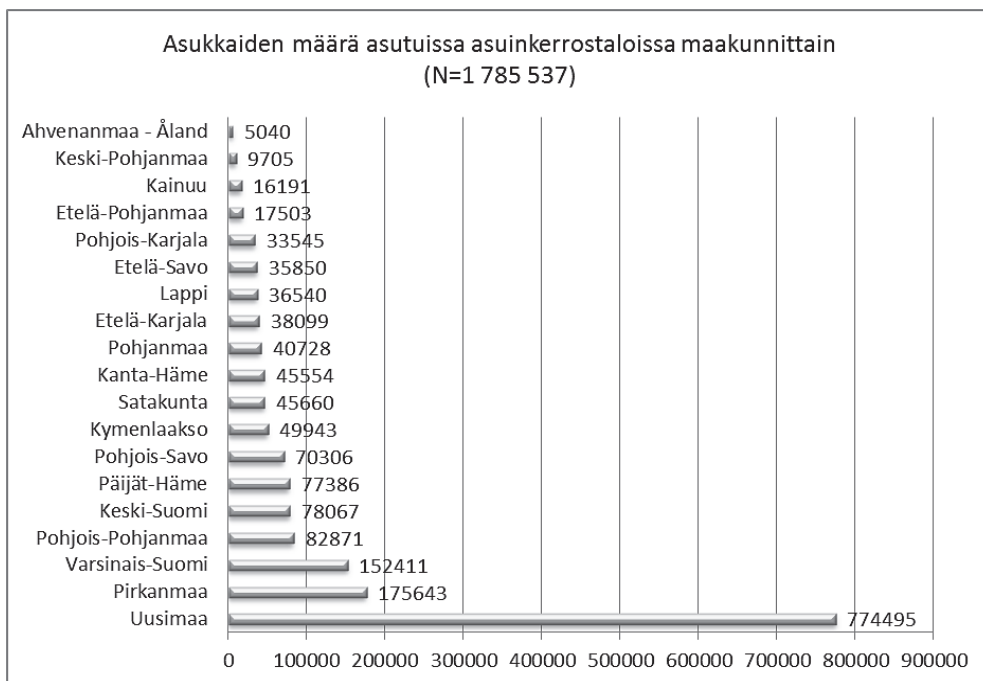
KUVIO 75. Asuinkerrostalot kantavan rakenteen mukaan. (Lähde: SVT 2011)



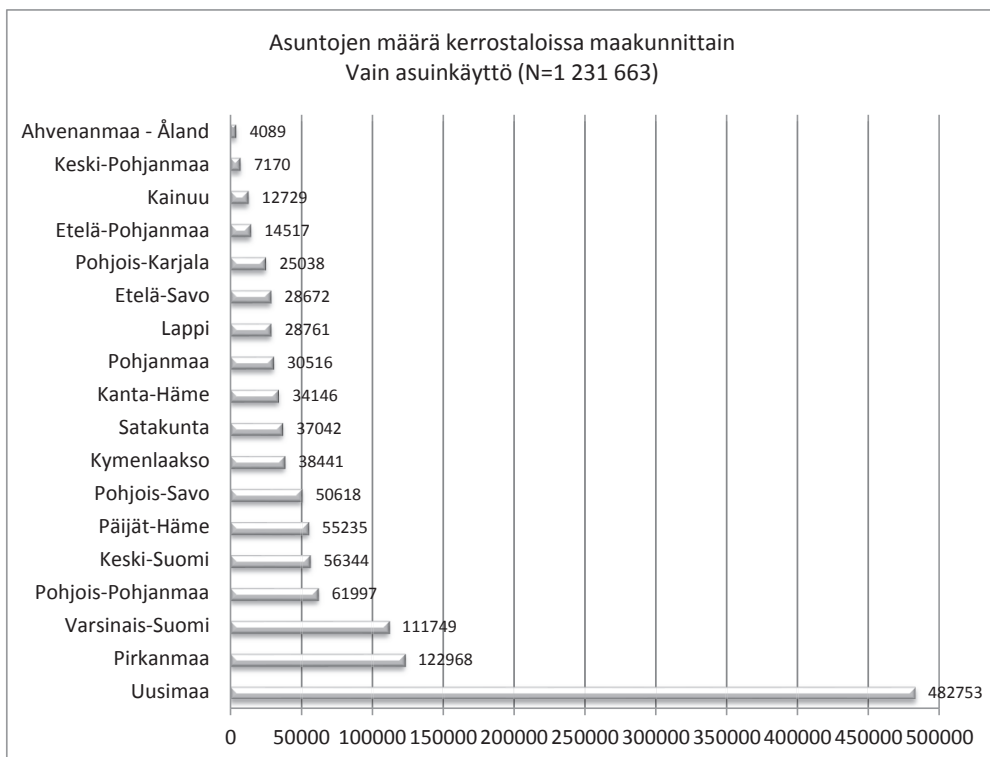
KUVIO 76. Asuinkerrostalot kerrosluvun mukaan. (Lähde: SVT 2011)



KUVIO 77. Asuinkerrostalojen omistuspohja. (Lähde: SVT 2011)



KUVIO 78. Asukkaiden määrä asuinkerrostaloissa. (Lähde: SVT 2011)



KUVIO 79. Asuntojen määrä kerrostaloissa. (Lähde SVT 2011)

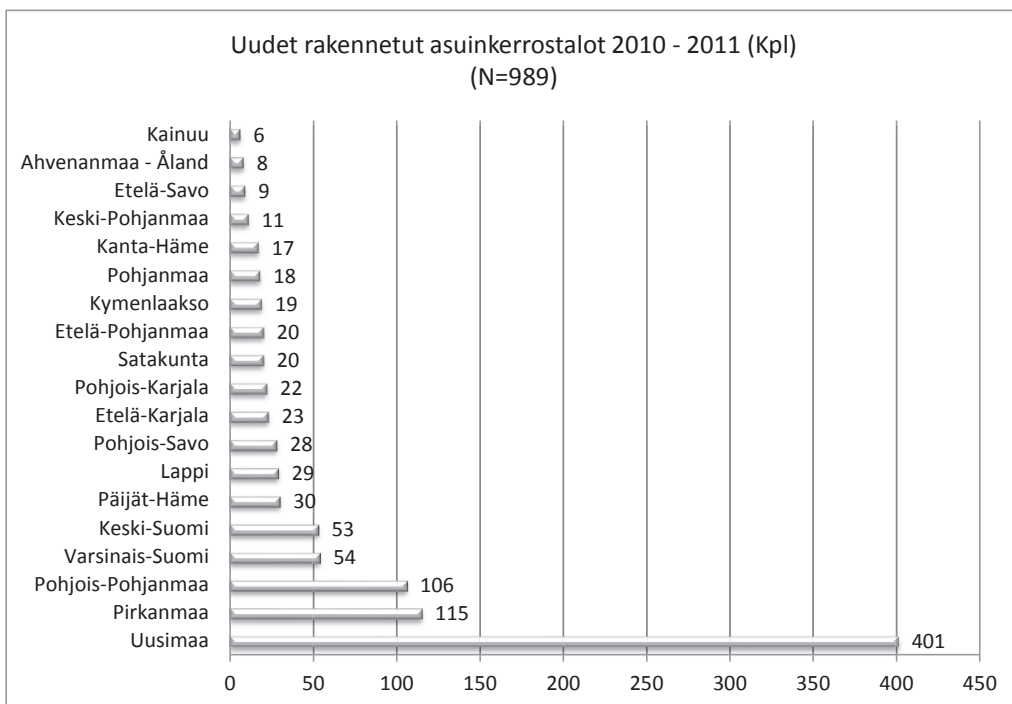
Eri vuosikymmeninä valmistuneiden kerrostalojen lukumäärien jakautuminen kerrosluvun mukaan

valmistumis- vuosikymmen	1 kerroksinen	2 kerroksinen	3 kerroksinen	4 kerroksinen	yli 4 kerroksinen	yht. kpl
ennen 1950 lukua	517	3 624	925	527	1 351	6 944
1950 luvulla	119	1 665	1 344	991	936	5 055
1960 luvulla	142	1 567	3 237	1 418	2 274	8 638
1970 luvulla	152	1 574	5 200	2 045	3 609	12 580
1980 luvulla	51	2 968	3 543	1 091	1 350	9 003
1990 luvulla	7	3 223	2 286	981	1 583	8 080
2000 luvulla	3	1 337	786	1 250	1 826	5 202
yht. kpl	991	15 958	17 321	8 303	12 929	55 502

SYKE/PRY 13.9.2010/ Jorma Peltonen

Lähde: VTJ 2008

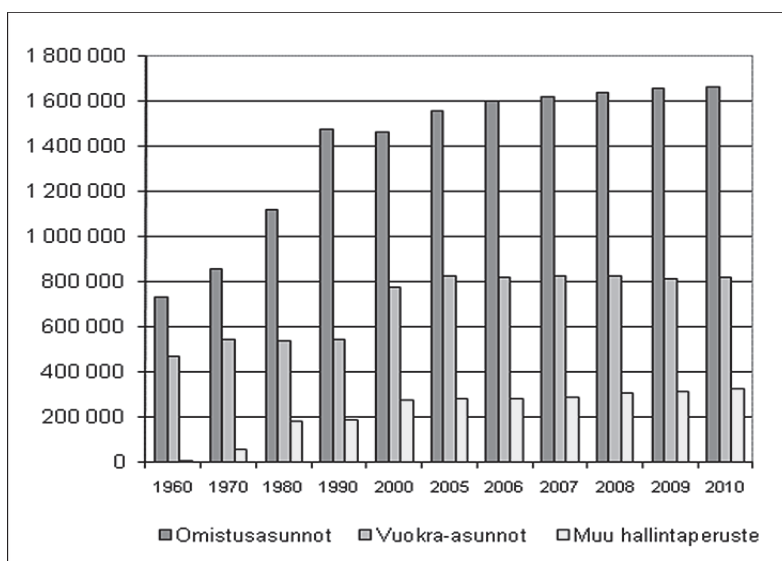
KUVIO 80. Kerrostalot valmistusvuosikymmenen ja kerrosluvun mukaan. (Lähde: SYKE 2010).



KUVIO 81. Uudet rakennetut asuinkerrostalot 2010 – 2011. (Lähde SVT 2011)

TAULUKKO 40. Asuinkerrostalot kantavan rakenteen ja valmistumisvuosikymmenen mukaan. (Lähde: SVT 2011)

Kantava rakenne	Valmistumisvuosikymmen									Yht.
	1950 - - 1949	1960 - 1959	1970 - 1969	1980 - 1979	1990 - 1989	1990 - 1999	2000 - 2009	2010 - 2011	Tunte- maton	
Betoni	661	1958	6684	11397	8548	7448	5127	947	243	43013
Tiili	2172	1604	1154	509	129	46	25	1	36	5676
Teräs	7	4	10	55	9	25	17	0	0	127
Puu	2346	787	394	275	207	528	288	40	41	4906
Muu tai tuntematon	52	52	58	55	11	11	13	1	15	268
Yhteensä	5238	4405	8300	12291	8904	8058	5470	989	335	53990

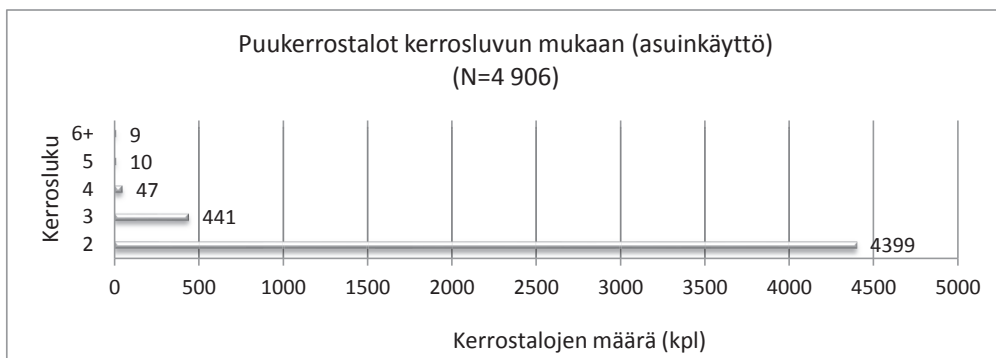


KUVIO 82. Omistus- ja vuokra-asuntojen jakauma. (Lähde: Asunnot ja asuinolot 2010)

Liite 2. Vanha puukerrostalokanta

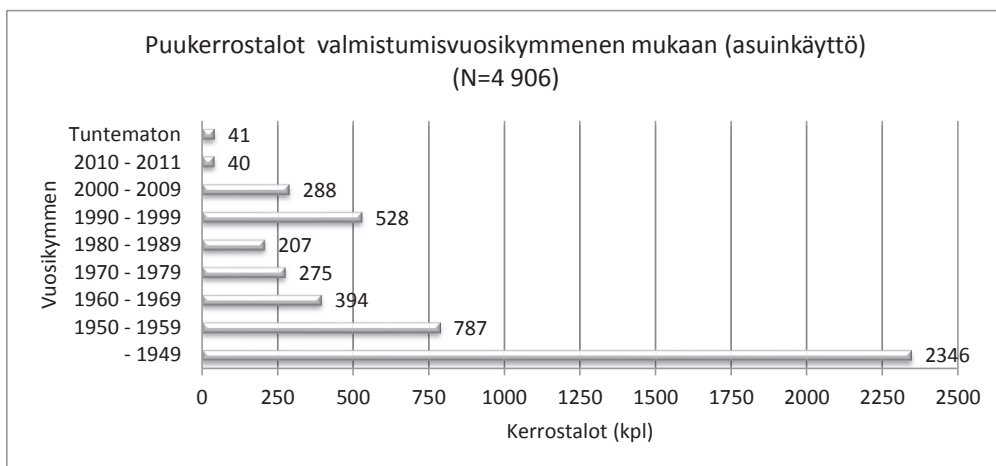
Liite 2, sivu 1/2

Kerrosluvun mukainen tarkastelu osoittaa, että vanhasta puukerrostalokannasta kaksikerroksisten rakennusten osuus on lähes 90 %. Tilastossa mukana olevia yli nelikerroksisia rakennuksia on 19 kpl [sic]. Varmuudella voidaan sanoa vain Heinolan Vierumäen viisikerroksisen puukerrostalon kuuluvan tähän joukkoon.

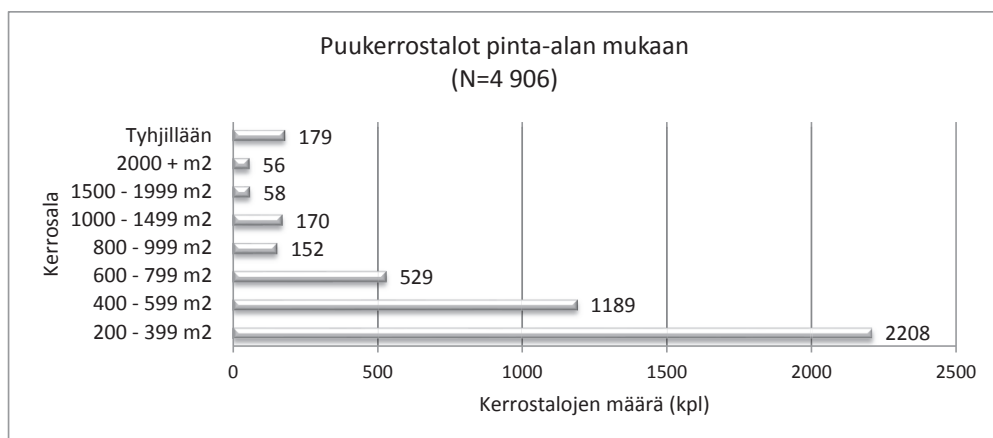


KUVIO 83. Puukerrostalot kerrosluvun mukaan, asuinkäyttö. (Lähde: SVT 2011)

Puukerrostalojen valmistumisvuosikymmentä kuvaava tilasto tuo esille tutkimuksessa käytetävän kolmen aikasarjan jakautumisen. Ensimmäisen vaiheen, ennen vuotta 1990 valmistuneiden asuinpuukerrostalojen osuus koko määrästä on noin 82 %. Toisen vaiheen aktiivisuus uuden puukerrostalotyyppin tulemisessa näkyy aikavälillä 1990–2009. Valmistuneita puukerrostaloasuntoja tältä aikajaksolta on rekisteröity 518 kpl.

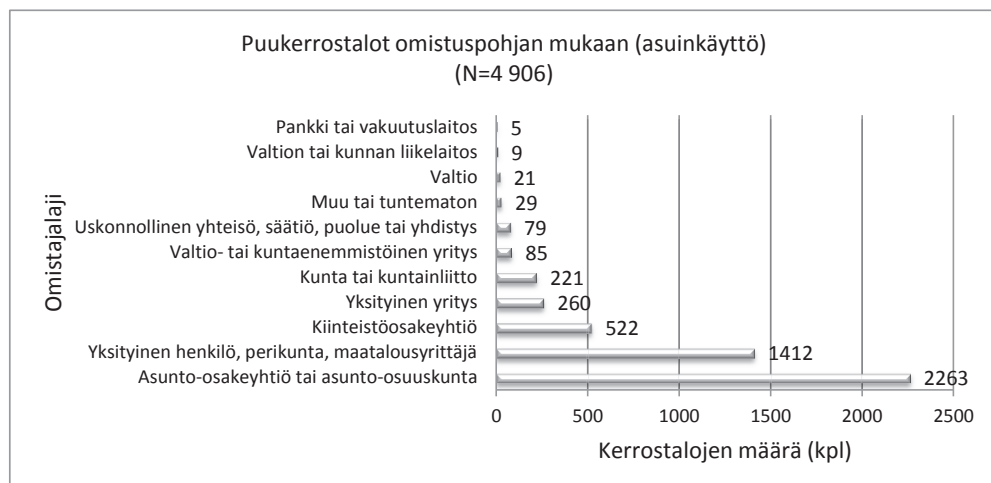


KUVIO 84. Puukerrostalot valmistumisvuosikymmenen mukaan. (Lähde SVT 2011)



KUVIO 85. Puukerrostalot pinta-alan mukaan. (Lähde: SVT 2011)

Pinta-alan mukainen jako näyttää tilanteen pienten, kerrostaloiksi luokiteltujen rakennusten kohdalla. Kerrosalaltaan alle 400 m² rakennusten osuus on noin 45 %. Yli 1 000 kerrosneliömetrin luokassa olevien rakennusten osuutta ei selitä kokonaan vuoden 1990 jälkeen rakennetut puukerrostalot. Puukerrostalojen omistuspohjan mukainen tarkastelu osoittaa, että puukerrostalot kuuluvat pääsääntöisesti luokkiin ”asunto-osakeyhtiö tai asunto-osuuskunta” (N=2263) tai ”yksityinen henkilö, perikunta...” (N=1412). ”Kunta tai kuntaliitto” omistuksessa on 221 asuinpuukerrostaloa.



KUVIO 86. Puukerrostalot omistuspohjan mukaan, asuinkäyttö. (Lähde: SVT 2011)

Puukerrostalot, tutkimukset A ja B

Median edustajien ei tarvitse olla alan erikoisasiantuntijoita, siksi muutama pikku tarkennus medialle esitettävissä kysymyksissä *lihavoituna kursivilla*.

Intro:

Lahden tiede- ja yrityspuistosta XX hyvää päivää. Teemme selvitystä puukerrostalojen rakentamisen mahdollisuuksista ja esteistä. Selvityksen taustalla on Asumisen osaamiskeskus sekä TEM. Voisitteko alan asiantuntijana/*median edustajana* auttaa vastaamalla muutama puukerrostalojen rakentamiseen liittyvään kysymykseen? Vastaukset käsitellään luottamuksellisesti.

(Lisäinfoa, jos haastateltava kysyy: Lahden seudun Asumisen osaamiskeskus toteuttaa Työ- ja elinkeinoministeriön ohjelmaa, jossa selvitetään keskeisten sidosryhmien käsityksiä puukerrostalojen rakentamisen esteistä. Tutkimuksen tulokset julkaistaan syys- lokakuussa 2010.)

- ☐ OK. Mene kysymykseen
- ☐ Ei ole aikaa.

Voinko soittaa Teille parempaan aikaan myöhemmin?

Milloin?.....

- ☐ Ei

Olisiko teidän yrityksessä/lehdessä joku muu henkilö, joka voisi vastata tähän?

- ☐ Kyllä. Nimi.....Puh.....
- ☐ Ei, Hyvää päivän jatkoa ja kuulemiin!

Haastateltava kuuluu kohderyhmään (haastattelija merkitsee):

- ☐ Rakennuttaja (rakennuttaa omaan omistukseensa)
- ☐ Rakennusliike (rakentaa muiden omistukseen)
- ☐ Rakennusteollisuus (rakennusmateriaalit)
- ☐ Suunnittelijat (Arkkitehti)
- ☐ Viranomainen
- ☐ Rakennesuunnittelijat (Insinööritoimistot)
- ☐ Media

Yritys/lehti.....

Henkilö.....

Titteli/tehtävä.....

1. Ensiksi kysyisin, mitä mieltä olette / mikä käsitys teillä on rakennuttajien halukkuudesta rakennuttaa ja omistaa puukerrostaloja. Olkaa hyvä vastatkaa perinteisellä kouluarvosana-asteikolla 4-10, jossa 10 tarkoittaa, että rakennuttajat ovat erittäin halukkaita rakennuttamaan ja omistamaan puukerrostaloja ja 4, että rakennuttajat eivät haluaisi lainkaan rakennuttaa ja omistaa puukerrostaloja

4. ☐ Rakennuttajat eivät haluaisi lainkaan rakennuttaa ja omistaa puukerrostaloja
 5. ☐
 6. ☐
 7. ☐
 8. ☐
 9. ☐
 10. ☐ Rakennuttajat ovat erittäin halukkaita rakennuttamaan ja omistamaan puukerrostaloja
☐ Ei osaa sanoa

Jos antoi 6 tai huonomman arvosanan kysytään (mutta vasta kysymyksen 5 jälkeen):

Miten yo. asiaa voisi mielestänne kehittää?

.....

.....

.....

.....

2. Sitten kysyisin, mitä mieltä olette / mikä käsitys teillä on rakennusliikkeiden osaamisesta rakentaa puukerrostaloja. 10 tarkoittaa, että rakennusliikkeet osaavat tällä hetkellä erittäin hyvin rakentaa puukerrostaloja ja 4, että rakennusliikkeet eivät osaa tällä hetkellä rakentaa puukerrostaloja.

4. ☐ Rakennusliikkeet eivät osaa tällä hetkellä rakentaa puukerrostaloja
 5. ☐
 6. ☐
 7. ☐
 8. ☐
 9. ☐
 10. ☐ Rakennusliikkeet osaavat tällä hetkellä erittäin hyvin rakentaa puukerrostaloja
☐ Ei osaa sanoa

Jos antoi 6 tai huonomman arvosanan kysytään (mutta vasta kysymyksen 5 jälkeen):

Miten yo. asiaa voisi mielestänne kehittää?

.....

.....

.....

.....

3. Sitten kysyisin, mitä mieltä olette / *mikä käsitys teillä on*, onko tällä hetkellä saatavissa puukerrostaloihin soveltuvia elementtejä ja muita puurakennneosia, jotka täyttävät puukerrostaloille asetettavat rakennusmääräykset? 10 tarkoittaa, että puukerrostaloihin on tällä hetkellä erittäin hyvin saatavissa niihin soveltuvia elementtejä ja muita puurakennneosia. ja 4, että puukerrostaloihin ei ole tällä hetkellä saatavissa niihin soveltuvia elementtejä ja muita puurakennneosia.

4. ☐ Puukerrostaloihin ei ole tällä hetkellä saatavissa niihin soveltuvia elementtejä
 5. ☐
 6. ☐
 7. ☐
 8. ☐
 9. ☐
 10. ☐ Puukerrostaloihin on tällä hetkellä erittäin hyvin saatavissa niihin soveltuvia elementtejä
☐ Ei osaa sanoa

Jos antoi 6 tai huonomman arvosanan kysytään (mutta vasta kysymyksen 5 jälkeen):

Miten yo. asiaa voisi mielestänne kehittää?

.....

.....

.....

4. Entä / *mikä käsitys teillä on* kuinka helppoa on mielestänne löytää sellaisia suunnittelijoita, jotka osaavat hyvin suunnitella puukerrostaloja. 10 tarkoittaa, että on helppo löytää suunnittelijoita, jotka osaavat hyvin suunnitella puukerrostaloja ja 4, että on vaikea löytää suunnittelijoita jotka osaavat hyvin suunnitella puukerrostaloja.

4. ☐ On vaikea löytää suunnittelijoita jotka osaavat hyvin suunnitella puukerrostaloja
 5. ☐
 6. ☐
 7. ☐
 8. ☐
 9. ☐
 10. ☐ On helppo löytää suunnittelijoita, jotka osaavat hyvin suunnitella puukerrostaloja
☐ Ei osaa sanoa

Jos antoi 6 tai huonomman arvosanan kysytään (mutta vasta kysymyksen 5 jälkeen):

Miten yo. asiaa voisi mielestänne kehittää?

.....

.....

.....

5. Entä / mikä käsitys teillä on / mitä mieltä olette viranomaisohjauksen toimivuudesta puukerrostalo-hankkeissa? 10 tarkoittaa, että on viranomaisohjaus toimii hyvin ja 4, että viranomaisohjaus toimii huonosti.

4. ☐ Viranomaisohjaus toimii huonosti
 5. ☐
 6. ☐
 7. ☐
 8. ☐
 9. ☐
 10. ☐ Viranomaisohjaus toimii hyvin
☐ Ei osaa sanoa

Jos antoi 6 tai huonomman arvosanan kysytään (mutta vasta kysymyksen 5 jälkeen):

Miten yo. asiaa voisi mielestänne kehittää?

.....

6. Entä miten suhtaudutte puukerrostalojen rakentamiseen yleensä? Vastatkaa edelleen samalla asteikolla 4-10, jossa 4 tarkoittaa: pääosin negatiivinen ja 10: pääosin positiivinen?

4. ☐ Pääosin negatiivinen
 5. ☐
 6. ☐
 7. ☐
 8. ☐
 9. ☐
 10. ☐ Pääosin positiivinen
☐ Ei osaa sanoa

Tämä tuli nyt valmiiksi. Lähetämme teille tämän tutkimuksen tulokset sähköpostilla.

- ☐ Ei halua vastaanottaa tuloksia

KIITOS AVUSTANNE!

Puukerrostalot, tutkimukset C ja D

Rakennuttajat ja rakennesuunnittelijat

Intro:

Lahden tiede- ja yrityspuistosta [XX] hyvää päivää. Teemme selvitystä puukerrostalojen rakentamisen mahdollisuuksista ja esteistä. Selvityksen taustalla on Asumisen osaamiskeskus sekä TEM. Voisitko alan asiantuntijana auttaa vastaamalla muutamaan puukerrostalojen rakentamiseen liittyvään kysymykseen? Vastaukset käsitellään luottamuksellisesti.

(Lisäinfoa, jos haastateltava kysyy: Lahden seudun Asumisen osaamiskeskus toteuttaa Työ- ja elinkeinoministeriön ohjelmaa, jossa selvitetään keskeisten sidosryhmien käsityksiä puukerrostalojen rakentamisen esteistä. Tutkimuksen tulokset julkaistaan marraskuussa.)

- ☐ OK. Mene kysymykseen
- ☐ Ei ole aikaa.

Voinko soittaa Teille parempaan aikaan myöhemmin?

Milloin?.....

- ☐ Ei

Olisiko teidän yhtiössä joku muu henkilö, joka voisi vastata tähän?

- ☐ Kyllä.

Nimi.....Puh.....

- ☐ Ei, Hyvää päivän jatkoa ja kuulemiin!

Haastatteluaika:.....

Yritys.....

Henkilö.....

Titteli/tehtävä.....

Puhelin.....

Sähköposti.....

0) Mikä on yhtiönne omistuksessa oleva asuntojen lukumäärä Suomessa?

(kysymys ... kysytään ainoastaan yhden kerran per yritys)

_____ kpl

1) Omistaako teidän yhtiönne tällä hetkellä puukerrostaloja? (tässä tarkoitetaan myös vanhoja esim. kaksikerroksisia puurakenteisia kerrostaloja)

Rakennesuunnittelijoille kysymys esitettiin muodossa:

Oletteko toiminut puukerrostalohankkeessa rakennesuunnittelijana? (tässä tarkoitetaan myös vanhoja esim. kaksikerroksisia puurakenteisia kerrostaloja)

1. ☐ Ei omista
2. ☐ Kyllä omistaa.

2) Seuraavissa kysymyksissä pyydän teitä vertaamaan uusia puukerrostaloja ja vastaavia uusia betonikerrostaloja toisiinsa. Ensiksi kysyisin rakennuttajatehtäviin kuuluvasta projektin johtamisesta. Mitä mieltä olette, minkä osa-alueen näette projektin johtamisessa puukerrostalohankkeessa haasteellisimpana verrattuna betonikerrostalohankkeeseen? luetellaan ao. vaihtoehdot 1-5 ja valitaan vain **yksi** vaihtoehto ja sille kysytään perustelua).

1. ☐ Hanesuunnitteluvaihe
 2. ☐ Kustannusten hallinta
 3. ☐ Tekniset seikat
 4. ☐ Hankinnat
 5. ☐ Aikataulun hallinta
 6. ☐ Jos sanoo spontaanisti jokin muun, niin ?Mikä?.....
- Voitteko perustella yo. valintaanne?**

.....

.....

7. ☐ Ei näe mitään osa-aluetta haasteellisempuna puukerrostalon rakennusprojektin johtamisessa

3) Seuraavaksi kysyisin uuden kerrostalon suunnitteluvaiheesta. Mitä mieltä olette, millä uuden puukerrostalon suunnittelun osa-alueella riski syntyä virheitä on suurempi kuin vastaavan betonikerrostalon suunnittelussa? (luetellaan ao. vaihtoehdot 1-3 ja valitaan vain **yksi** vaihtoehto ja sille kysytään perustelua).

1. ☐ Arkkitehtisuunnittelussa.
 2. ☐ Rakennesuunnittelussa.
 3. ☐ LVIS suunnittelussa.
 4. ☐ Jokin muu. **Mikä?**.....
- Voitteko perustella yo. valintaanne?**

.....

.....

5. ☐ Ei millään suunnittelun osa-alueella

4) Seuraavaksi kysyisin rakentamisvaiheesta. Millä uuden puukerrostalon rakentamisen osa-alueella virheen syntymisen riski on suurempi kuin vastaavan betonikerrostalon rakentamisvaiheessa? (luetellaan ao. vaihtoehdot 1-4 ja valitaan yksi)

1. ☐ Runko ja lämmöneristys
2. ☐ Kosteudenhallinta ja suojaus
3. ☐ Pinnoitus ja viimeistelytyöt
4. ☐ LVIS ja talotekniikka
5. ☐ Jokin muu. **Mikä?**.....

Voitteko perustella yo. valintanne?

.....

6. ☐ Ei millään osa-alueella

5) Seuraavaksi kysyisin kerrostalon omistamisvaiheesta. Missä vaiheessa omistusta puukerrostalossa todennäköisesti tulee korjausta vaativia virheitä esille enemmän kuin vastaavassa betonikerrostalossa? (luetellaan ao. vaihtoehdot 1-4 ja valitaan yksi)

1. ☐ Vastaanottovaiheessa
2. ☐ Takuuvuoden aikana (haastattelijalle tiedoksi: voi joskus olla 2 vuottakin)
3. ☐ 10 vuoden vastuuajana
4. ☐ Koko elinkaaren aikana

Voitteko perustella yo. valintanne?.....

5. ☐ Ei missään vaiheessa

6) Seuraavaksi kysyisin kerrostalon huolto- ja ylläpitovaiheesta. Mitä mieltä olette, mikä seuraavista normaaleista huolto- ja korjaustyistä tulisi puukerrostalossa kalliimmaksi kuin vastaavassa betonikerrostalossa? (luetellaan ao. vaihtoehdot 1-4 ja valitaan yksi)

1. ☐ Rakennuksen runkoon (liittyvät huolto- ja korjaustyöt)
2. ☐ Ulkovaippaan (liittyvät huolto- ja korjaustyöt)
3. ☐ Talotekniikkaan (liittyvät huolto ja korjaustyöt)
4. ☐ Sisäpuolisiin pintoihin (liittyvät huolto ja korjaustyöt)
5. ☐ Jokin muu. **Mikä?**.....

Voitteko perustella yo. valintanne?.....

6. ☐ Ei mikään

7) Entä mikä seuraavista vahingoista on mielestänne suurin riski uudessa puukerrostalossa verrattuna vastaavaan betonikerrostaloon? (luetellaan ao. vaihtoehdot 1-6 ja valitaan yksi)

1. ☐ Kosteusvauriot
2. ☐ Palovahinko
3. ☐ Äänieristys
4. ☐ Värähtely
5. ☐ Halkeilu
6. ☐ Muu. Mikä?

Voitteko perustella yo. valintanne?

7. ☐ Ei mikään

8) Entä mikä on käsityksenne siitä, millaiseen asumiskäyttöön uusi rakennettava puukerrostalo parhaiten soveltuu? (luetellaan kaikki ao. vaihtoehdot 1-4 ja valitaan yksi)

1. ☐ Vuokra-asunnoksi
2. ☐ Asumisoikeus asunnoksi
3. ☐ Omistus asunnoksi
4. ☐ Jokin muu, mikä?

Voitteko perustella yo. valintanne?

9) Voisitteko ajatella rakennuttavanne puukerrostalon omaan pitkäaikaiseen omistukseenne?

Rakennesuunnittelijoille kysymys esitettiin muodossa:

Jos toimisitte rakennuttajana, voisitteko ajatella rakennuttavanne puukerrostalon omaan pitkäaikaiseen omistukseenne?

1. ☐ Kyllä
2. ☐ Ei

Voitteko perustella valintanne?

10) Lopuksi kysyisin, mikä on mielestänne suurin yksittäinen este asuinpuukerrostalojen rakentamiselle?

Rakennesuunnittelijoille kysymys esitettiin muodossa:

Lopuksi kysyisin, mikä on mielestänne suurin yksittäinen rakennesuunnittelua koskeva kehittämistarve asuinpuukerrostalojen rakennesuunnittelussa?

.....

.....

.....

Jos haluatte, lähetämme teille tämän tutkimuksen tulokset sähköpostilla.

- ☐ E-mail.....@.....
☐ Ei halua tuloksia

Olisiko teidän yhtiössä lisäksenne joku muu henkilö (toimitusjohtaja, kiinteistöjohtaja, kehittämisasioista vastaava johtaja, projekti-insinööri/projektipäällikkö), joka voisi vastata tähän?

- ☐ Kyllä.
Nimi.....Puh.....
☐ Ei

Haastattelu tuli nyt valmiiksi. KIITOS AVUSTANNE! Hyvää päivän jatkoa ja kuulemiin!

Liite 5. Tutkimukset A ja B 2010, yhteenvetotaulukot

Liite 5, sivu 1/2

K1: RAKENNUTTAJIEN HALUKKUUS RAKENNUTTAA JA OMISTAA PUUKERROSTALOJA
 K2: RAKENNUSLIIKKEIDEN OSAAMINEN RAKENTAA PUUKERROSTALOJA
 K3: PUUKERROSTALOJEN ELEMENTTIEN JA MUIDEN PUURAKENNEOSIEN SAATAVUUS
 K4: PUUKERROSTALOJA OSAAVIEN SUUNNITTELIJOIDEN LÖYTYMISEN HELPPUUS
 K5: VIRANOMAISOHJAUKSEN TOIMIVUUS PUUKERROSTALOHANKKEISSA
 K6: SUHTAUTUMINEN PUUKERROSTALORAKENTAMISEEN YLEENSÄ

KOHDERYHMÄ	Koodi	K1	K2	K3	K4	K5	K6
Rakennuttaja	Koodi	K1	K2	K3	K4	K5	K6
Rakennuttajat	(A1-V01-K01)	6	7	EOS	6	EOS	8
Rakennuttajat	(A1-V02-K01)	6	7	EOS	6	EOS	8
Rakennuttajat	(A1-V03-K01)	4	6	7	6	6	5
Rakennuttajat	(A1-V04-K01)	7	5	5	6	4	7
Rakennuttajat	(A1-V05-K01)	7	8	5	6	8	8
Rakennuttajat	(A1-V06-K01)	6	5	7	4	8	8
Rakennuttajat	(A1-V07-K01)	7	5	5	7	7	9
Rakennuttajat	(A1-V08-K01)	5	6	4	6	6	7
Rakennuttajat	(A1-V09-K01)	6	5	6	6	6	7
Rakennuttajat	(A1-V10-K01)	4	5	4	5	6	7
Rakennusliike		K1	K2	K3	K4	K5	K6
Rakennusliikkeet	(A2-V11-K01)	5	6	6	4	EOS	6
Rakennusliikkeet	(A2-V12-K01)	4	6	8	8	7	10
Rakennusliikkeet	(A2-V13-K01)	4	5	4	5	4	4
Rakennusliikkeet	(A2-V14-K01)	5	6	7	6	EOS	8
Rakennusliikkeet	(A2-V15-K01)	5	5	6	6	6	8
Rakennusliikkeet	(A2-V16-K01)	5	7	5	4	4	10
Rakennusliikkeet	(A2-V17-K01)	6	8	6	7	8	8
Rakennusliikkeet	(A2-V18-K01)	8	9	7	6	7	9
Rakennusliikkeet	(A2-V19-K01)	5	7	8	6	7	4
Rakennusliikkeet	(A2-V20-K01)	6	5	7	6	7	9
Rakennusliikkeet	(A2-V21-K01)	6	6	7	7	6	8
Rakennusliikkeet	(A2-V22-K01)	5	7	6	7	7	4
Rakennusliikkeet	(A2-V23-K01)	4	6	8	6	6	9
Puuelementtiteollisuus		K1	K2	K3	K4	K5	K6
Puuelementtiteol	(A3-V24-K01)	6	5	8	6	5	8
Puuelementtiteol	(A3-V25-K01)	5	6	7	5	5	7
Puuelementtiteol	(A3-V26-K01)	5	6	5	6	4	7
Puuelementtiteol	(A3-V27-K01)	7	7	7	6	6	9
Puuelementtiteol	(A3-V28-K01)	EOS	EOS	9	7	EOS	10
Puuelementtiteol	(A3-V29-K01)	6	7	8	8	7	9
Puuelementtiteol	(A3-V30-K01)	6	6	7	5	5	10
Puuelementtiteol	(A3-V31-K01)	5	5	7	6	6	7
Puuelementtiteol	(A3-V32-K01)	5	5	8	5	5	8
Puuelementtiteol	(A3-V33-K01)	5	5	9	8	4	8
Arkkitehdit		K1	K2	K3	K4	K5	K6
Arkkitehdit	(A4-V34-K01)	6	5	5	7	7	8
Arkkitehdit	(A4-V35-K01)	8	6	7	8	7	9
Arkkitehdit	(A4-V36-K01)	EOS	8	8	5	9	9
Arkkitehdit	(A4-V37-K01)	6	7	6	8	7	9
Arkkitehdit	(A4-V38-K01)	4	6	4	8	4	9
Arkkitehdit	(A4-V39-K01)	5	5	4	5	7	8
Arkkitehdit	(A4-V40-K01)	6	6	5	8	7	9
Arkkitehdit	(A4-V41-K01)	5	6	7	7	7	9
Arkkitehdit	(A4-V42-K01)	6	7	8	8	9	8
Arkkitehdit	(A4-V43-K01)	6	9	6	6	EOS	10
Julkinen sektori, viranomais.		K1	K2	K3	K4	K5	K6
Viranomaiset	(A5-V44-K01)	7	6	6	6	6	9
Viranomaiset	(A5-V45-K01)	5	7	5	7	6	8
Viranomaiset	(A5-V46-K01)	5	7	5	5	8	8
Viranomaiset	(A5-V47-K01)	6	6	7	6	7	7
Viranomaiset	(A5-V48-K01)	6	6	EOS	5	7	9
Viranomaiset	(A5-V49-K01)	7	8	EOS	6	EOS	9
Viranomaiset	(A5-V50-K01)	6	8	7	6	8	9
Viranomaiset	(A5-V51-K01)	8	8	EOS	9	9	8
Viranomaiset	(A5-V52-K01)	8	6	EOS	6	5	9
Viranomaiset	(A5-V53-K01)	6	8	EOS	7	8	8

Rakennesuunnittelijat		K1	K2	K3	K4	K5	K6
Rakennesuunnittelijat	(B1-V54-K01)	6	7	7	6	6	8
Rakennesuunnittelijat	(B1-V55-K01)	5	7	8	6	7	8
Rakennesuunnittelijat	(B1-V56-K01)	5	6	7	6	6	9
Rakennesuunnittelijat	(B1-V57-K01)	6	7	9	8	6	8
Rakennesuunnittelijat	(B1-V58-K01)	6	5	6	4	6	8
Rakennesuunnittelijat	(B1-V59-K01)	EOS	4	5	4	5	10
Rakennesuunnittelijat	(B1-V60-K01)	6	6	4	7	6	9
Rakennesuunnittelijat	(B1-V61-K01)	7	8	8	8	7	8
Rakennesuunnittelijat	(B1-V62-K01)	6	7	7	6	7	8
Rakennesuunnittelijat	(B1-V63-K01)	6	4	8	4	5	8

Media		K1	K2	K3	K4	K5	K6
Media	(B2-V64-K01)	6	8	7	7	7	7
Media	(B2-V65-K01)	5	6	4	7	5	9
Media	(B2-V66-K01)	4	6	8	6	6	9
Media	(B2-V67-K01)	7	8	6	7	6	10
Media	(B2-V68-K01)	7	6	6	8	6	9
Media	(B2-V69-K01)	5	5	7	7	6	9
Media	(B2-V70-K01)	6	7	5	9	7	10
Media	(B2-V71-K01)	5	6	4	7	6	9
Media	(B2-V72-K01)	5	6	7	7	6	9
Media	(B2-V73-K01)	5	7	4	7	EOS	8

Taulukossa on esitetty vuoden 2010 haastattelututkimusten kaikki arvioinnit sidosryhmittäin. Vasemmassa sarakkeessa on nimetty sidosryhmätahot ja yksilöivät koodit. Taulukosta löytyvät myös kaikki annetut arvosanat asteikolla 4-10. Taulukossa merkintä "EOS" tarkoittaa "ei osaa sanoa".

- Arostus ja asenteet
- E Tilajien haluttomuus
- E Ei etua materiaalista, ennakkoluulot
- E Materiaalin heikkoudet
- E Aseenteen, osaaminen, tieto
- E Rakennuttajien asenteet, mielikuvat
- E Aloitteellisuuden puuttuminen
- E Kokeilunhaluttomuus
- E Rakennusliikkeen rakentavasta betonista
- E Kukaan ei halua olla pioneiri
- E Aseenteen, viranomisten konservatiivisuus
- E Rakennusliikkeen haluttomia kehittämiseen
- E Asukkaat eivät halua asua puukerrostaloissa
- E Perinteet eivät toimintatavat
- E Ennakkoluulot ei rakenteiden toiminta
- E Aseenne ja osaaminen
- E Aseenteet
- E Ennakkoluulot materiaalia kohtaan
- M Ulittyy ekologiaan, ettei asiaa saa eteenpäin
- M Ongelmin esille tuominen
- M Puolemmetilmapiirin aktivisittuutta parantamalla
- M Yleisti ilmapuolien muostoa

- E Systemaattinen kehitys puuttuu
- E Kokemuksen puute
- E Kokemuksen puute
- E Kokeneen suunnittelijoiden puute
- E Tutkimustiedon puute käytettävyydestä
- E Suunnittelijoiden osaaminen puute
- E Suunnittelijoiden osaaminen
- E Rakentajien kokemus vähäistä
- E Suunnittelun kehittymättömyys
- E Rakennusliikkeen osaamisen puute
- E Harjaantuminen puute
- E Arkkitehtikoulutuksen ongelma
- E Suomessa ei ole osaamista
- E Kokemuksen puute
- E Suunnittelijoiden tiedon puute
- E Suunnittelijoiden kokemattomuus
- E Osaamisen puute
- E Osaamisen puute
- E Koulutuksen ja projektien puute
- E Osaamisen puute
- E Kokemuksen puute
- E Osaamisen puute
- E Tiedon puute
- E Koulutuksen puute
- E Tiedon ja tradition puute
- M Koulutus
- M Ulkomailta opetusta
- M Yhteistyö eri tahojen kanssa
- M Koulutus
- M Jatkokoulutusta
- M Uuden tekniikan kehittäminen
- M Suunnittelijoiden koulutus
- M Suunnittelijoiden koulutus
- M Suunnittelijoiden koulutus
- M Koulutus Ruotsin mallin mukaan
- M Maailmalta oppia
- M Koulutuksen lisääminen
- M Puukerrostaloilille oma koulutussuuntaus
- M Kulutusta enemmän
- M Koulutus
- M Koulutus
- M Kouluttamalla ja kehittämällä
- M Suunnittelijoiden koulutus
- M Koulutusta lisää
- M Koulutusta, erityisesti rakennussuunnittelijoille
- M Hankkeen tilainteesen koulutusta
- M Koulutus- ja oppimissiasia
- M Koulutusta, suunnittelijapankki
- M Koulutus
- M Täsmäkoulutusta
- M Täydennyskoulutusta
- M Suunnittelukoulutusta
- M Usää tietoa
- M Koulutus
- M Tutkimuksen lisääminen
- M Koulutusta

Ryhmä A
(A1-V10-K02)
(A2-V12-K01)
(A2-V22-K01)
(A3-V31-K01)
(A3-V32-K01)
(A4-V39-K02)
(A4-V41-K01)
(A5-V47-K02)
(A5-V50-K01)
(A5-V52-K05)
(B1-V56-K02)
(B1-V58-K02)
(B1-V62-K01)
(B1-V63-K01)
(B2-V66-K02)
(B2-V69-K02)
(B2-V72-K01)
(A1-V01-K01)
(A4-V34-K01)
(B1-V58-K01)
(B2-V66-K01)

Ryhymä B
(A1-V02-K03)
(A1-V04-K01)
(A1-V04-K04)
(A1-V05-K04)
(A1-V09-K01)
(A1-V09-K04)
(A1-V10-K01)
(A2-V11-K02)
(A2-V15-K04)
(A3-V31-K02)
(A4-V38-K02)
(A5-V49-K04)
(A5-V52-K02)
(B1-V54-K05)
(B1-V56-K04)
(B1-V57-K05)
(B1-V58-K05)
(B1-V62-K04)
(B1-V63-K02)
(B2-V63-K04)
(B2-V65-K05)
(B2-V66-K05)
(B2-V69-K01)
(B2-V72-K05)
(A1-V01-K04)
(A1-V07-K02)
(A1-V08-K04)
(A2-V13-K04)
(A2-V14-K02)
(A2-V16-K04)
(A2-V18-K04)
(A2-V19-K04)
(A2-V20-K02)
(A2-V21-K01)
(A2-V23-K02)
(A2-V23-K04)
(A2-V23-K05)
(A3-V26-K04)
(A3-V26-K05)
(A3-V30-K01)
(A3-V30-K04)
(A3-V31-K04)

- Tekninen, tuotannonalliset ja resurssikehittäjät sekä riskienhallinta
- E Kaava-asiat ja palomääräykset
- E Rakenteiden keskenäisyys
- E Sarjajärjestelmien puuttuminen
- E Järjestelmät eivät käy kerrostaloihin
- E Suunnittelijoiden puute
- E Elementtimallistajien puute
- E Kalikkaakasetoimitukset, kehitykset
- E Rakennesuunnittelijoiden puute
- E Palo- ja äänisidonnainen hallinta
- E Suunnittelijoiden puute
- E Suunnittelijoiden puute
- E Takuajan riskit
- E Määräykset nostavat kustannuksia
- E Sopimusten tietyt reunaehtot
- E Rakentamisen laatu
- E Yläpääiden kalleus
- E Yläpääiden kalleus
- E Määräykset nostavat kustannuksia
- E Riskien välttämisen
- E Käytävyyden vuokrauksessa, huolto
- E Asuunkokopuallakin on kova Suomessa
- E Koetaan riskinä.
- E Hintatasa ja laadunvaihtelu
- E Jokainen talo on koetalo
- E Rakentamisen kalleus ja riskit
- E Investointien tarve
- E Suunnittelijoiden panos merkittävä
- E Tekniset hyvät ominaisuudet materiaaliin riippuu
- E Prosessin teollistamisen
- E Säätösuojassa rakentaminen
- E Suunnittelijoiden rakentaminen
- E Tuotejärjestelmien kehittäminen
- E Elementti-järjestelmien kehittäminen
- E Koko prosessin kehittäminen
- E Rakennusjärjestelmien kehittäminen
- E Suunnittelija kehittäminen
- E Koehankeista hyviä kokemuksia
- E Suunnittelijajärjestelmist, sovellysoikeus
- E Arvokkeen lyhentäminen
- E Valmiit järjestelmät
- E Suunnitellun helpottaminen ja tuotteistaminen
- E Standardointia
- E Tuotteistaminen ja suunnittelu
- E Tuotekehitys
- E Koulutus ja pilotti-kohteiden raportointi
- E Tuotekehitys
- E Oppimista uusissa kohteissa
- E Kohteista seurantatietoa
- E Puukerrostaloihin tuhaasti suunnitteluuksia
- E Elementti-järjestelmien kehittäminen
- E Standardit
- E Valmiita suunnitteluratkaisuja
- E Standardointi
- E Tuotteiden kehittäminen
- E Teollinen valmistus
- E Järjestelmäkehittäminen
- E Tuotekehitystä
- E Avustukset ja tuet.
- E Taloudellista tukea ja normien kehittämissä
- E Tukiraha
- E Huoltoalustamaksu ja rakenteet
- E Pitkääkestoisempi toiminta
- E Rahallista tukea
- E Kustannus tehokkuuden lisäämistä
- E Tietoa huollosta ja hoidosta
- E Valtion tuke ja koulutus

Phyrmia A

(AV1-V11)	(AV1-V13)	(AV1-V17)	(AV2-V23)	(AV1-V5)	(AV1-V10)	(AV1-V12)	(AV1-V13)	(AV1-V17)	(AV1-V20)	(AV1-V21)	(AV1-V22)	(AV1-V23)	(AV1-V24)	(AV1-V25)	(AV1-V26)	(AV1-V27)	(AV1-V28)	(AV1-V29)	(AV1-V30)	(AV1-V31)	(AV1-V32)	(AV1-V33)	(AV1-V34)	(AV1-V35)	(AV1-V36)	(AV1-V37)	(AV1-V38)	(AV1-V39)	(AV1-V40)	(AV1-V41)	(AV1-V42)	(AV1-V43)	(AV1-V44)	(AV1-V45)	(AV1-V46)	(AV1-V47)	(AV1-V48)	(AV1-V49)	(AV1-V50)	(AV1-V51)	(AV1-V52)	(AV1-V53)	(AV1-V54)	(AV1-V55)	(AV1-V56)	(AV1-V57)	(AV1-V58)	(AV1-V59)	(AV1-V60)
-----------	-----------	-----------	-----------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

- Viranomaistoiminta ja normit
- Viranomaisten asiantuntemus
- Yhtenäisen linjan puuttuminen viranomaisilta
- Viranomaismääräykset
- Tulokulttuurin linjaukseen jääkykkyys
- Tulkintojen poikkeavuus km.määräyksissä
- Palomääräysten kustannusvaikutus
- Yhtenäisen linjan puuttuminen
- Määräysten tulkinan yhdenmukaisuus
- Viranomaisohjeus pilkkua
- Viranomaisohjaus, palotekniikka
- Viranomaisohjaus vastustaa
- Rakentamismääräykset
- Viranomais/tulkintojen vaihtelevuus eri kunnissa
- Paloasiat, rakentamismääräykset
- Palomääräykset
- Ääni-, kosteus ja paloasiat
- Viranomaisohjauksen vaihtelevuus
- Viranomaisten osaaminen ja kokemus
- Viranomaisten osaaminen
- Viranomaisohjaus kuntatasolla
- Säädokset rajoittavat
- Ministeriön ohjeet
- Maavoitus suojaamaan puurakentamista
- Normiston kehittäminen
- Hallitusohjelma
- Kaavemääräyksillä
- Lainsäädännöllä
- Ministeriö apuun
- Määräysten lieventäminen
- Määräysten uudelleenkirkinta
- Lainsäädännöllä
- Päätösten yhdenmukaistaminen

- Markkinat
- E Kysynnän puute
- E Kysynnän puute
- E Tilausten puute
- E Kysynnän ja tarjonnan puute
- E Kohteiden puuttuminen
- E Tilausten puute
- E Puulementtejä ei ole saatavilla
- E Tilausten puute
- E Tarjonnan puuttuminen
- E Puulementtien tuotanto ja tarjonta
- E Kysynnän puute
- E Elementtien saatavuus
- E Kysynnän puute
- E Kysynnän puute
- E Kysynnän puute
- E Kysynnän puute
- E Kilpailukyky
- E Tarjonnan puute
- E Volymyn puute
- E Tarjonnan ja kysynnän puute
- E Perinteiden ja referenssin puute
- E Kustannustaso, kilpailukyky ja kulttuurien kysyntä
- E Tarjonnan ja kysynnän puute
- M Pätevä suunnittelija netti esille
- M Alan yhteinen asia
- M Markkinointi ja vahvuuksien esille tuominen.
- M Kysynnän kasvattaminen
- M Ekologisuusnäkökulma
- M Hyvien esimerkkien kautta
- M Kilpailut
- M Hyviä esimerkkejä
- M Enemmän asianmukaista tietoa
- M CO2-seurannan myötä
- M Markkinoiden luominen
- M Markkinoiden luominen

Ryhmä D
(A1-V03-K05)
(A1-V04-K05)
(A1-V08-K05)
(A1-V09-K05)
(A2-V13-K05)
(A2-V14-K01)
(A2-V15-K05)
(A3-V24-K02)
(A3-V25-K05)
(A3-V27-K05)
(A3-V30-K05)
(A3-V32-K02)
(A4-V37-K01)
(A5-V53-K01)
(B1-V56-K05)
(B1-V57-K01)
(B1-V60-K05)
(B1-V63-K05)
(B2-V67-K05)
(B2-V68-K05)
(B2-V69-K05)
(A2-V16-K05)
(A2-V21-K02)
(A2-V22-K03)
(A3-V24-K05)
(A3-V31-K05)
(A3-V32-K05)
(A3-V33-K05)
(A4-V38-K05)
(A4-V40-K05)
(A5-V44-K05)
(A5-V45-K05)

Ryhmä E
(A1-V02-K04)
(A1-V07-K03)
(A1-V09-K02)
(A1-V09-K03)
(A3-V27-K04)
(A3-V32-K04)
(A4-V34-K03)
(A4-V38-K03)
(A5-V45-K03)
(A5-V46-K01)
(A5-V47-K01)
(B1-V58-K03)
(B1-V59-K02)
(B1-V59-K03)
(B1-V59-K04)
(B1-V59-K05)
(B1-V63-K03)
(B2-V65-K03)
(B2-V68-K02)
(B2-V68-K03)
(B2-V72-K02)
(B2-V73-K03)
(B2-V73-K03)
(A1-V06-K04)
(A2-V21-K05)
(A3-V24-K01)
(A3-V29-K01)
(A4-V36-K01)
(A4-V38-K01)
(A4-V40-K01)
(A5-V46-K03)
(A5-V48-K01)
(B1-V55-K01)
(B2-V71-K02)
(B2-V71-K03)

Kohderyhmä	Kommentti	Koodi	Pelkistetty lausaus	Ryhmitt				
				A	B	C	D	E
1 Rakennuttajat	Huolto on iso asia. Ei haluta [A1-V01-K01]	M	Uittu ekologiaan, etä asiaa saa eteenpäin					
1 Rakennuttajat	Tähän liittyy akkreditit ja [A1-V01-K04]	A	Koulutus	1				
3 Rakennuttajat	Sillä on kovasti merkitystä [A1-V02-K01]	E	Systemaattinen kehitys puuttuu					
4 Rakennuttajat	Painotti, että suunnittelusta [A1-V02-K02]	M	Suunnittelijoiden panos merkittävä			1		
5 Rakennuttajat	Kehytystyö ei ole riittävä [A1-V02-K04]	E	Käsynä putoi					1
6 Rakennuttajat	Viranomaisista pitosi saada [A1-V03-K05]	E	Viranomaisen asiantuntijana				1	
6 Rakennuttajat	Puutarhailamisen tulimassa [A1-V04-K02]	A	Takausjen rasti				1	
9 Rakennuttajat	Pitisi olla kokemuksia kohd [A1-V04-K03]	E	Kokemuksen puute			1		
9 Rakennuttajat	Pitisi olla kokemuksia kohd [A1-V04-K04]	E	Kokemuksen puute			1		
10 Rakennuttajat	Oikeustutustu yhtiöstä [A1-V04-K05]	E	Yhtiönsä linjat linjauksiin viranomaisilta					
11 Rakennuttajat	Jonkun pitäisi alkaa rakenta [A1-V05-K03]	E	Määräyksest nostavat kustannuksia				1	
12 Rakennuttajat	Kun puukerästä alkoi tehdä [A1-V05-K04]	E	Kokeiden suunnitteluihin puute			1		
13 Rakennuttajat	Sopimuksissa on yleensä tiety [A1-V06-K01]	E	Sopimusten tietyt reunaehdot				1	

Taulukkoesimerkki ryhmien muodostamisesta alkuperäisten kehittämisehdotusten ja niistä tehtyjen pelkistysten pohjalta. Ryhmän sarakeotsikot A-E viittaavat tällä sivulla oleviin ryhmiteltyihin pelkistyksiin. Katso luku 7.7.

[illegible]

Taulukossa on esitetty vuoden 2011 haastattelututkimusten kaikki arvioinnit sidosryhmittäin. Vasemmassa sarakkeessa on nimetty sidosryhmätahot ja yksilöivä koodi. Sarakkeiden K1-K10 alla olevat numero ja kirjainmerkinnät vastaavat monivalintakysymysten numeroituja valintavaihtoehtoja.

Lyhenne EOS = "Ei osaa sanoa"

Lyhenne AV= Antoi vastauksen, kommentin avoimeen kysymykseen.

Tutkimukset C ja D (2011). Pelkistetyt vastaukset

Yksityisyyksilöllisiä, eli valmista tuotteita	(C11-0202)	Osamista varten, eli kilpailua.	(C11-0206)	Äänieristys	(C11-0202)
Ei ole valmiita detailiratkaisuja	(C11-0203)	Muita saatujen tietojen perustuen	(C11-0203)	Ääniteknikka	(C11-0203)
Lyydettävä yksilöllisiä ratkaisuja	(C11-0204)	Muita saatua näkemyksiä, eli tietoa.	(C11-0204)	Kuivissa olosuhteissa rakentaminen	(C11-0204)
Puun eläimistö, vinyt huoltotöitä	(C11-0205)	Julkisivun huoltotöitä	(C11-0205)	Puueristys kääntäen tähtäimien kuin kivitalon	(C11-0205)
Ulkovaippa, huoltomaalaus	(C11-0206)	Muita saatu tieto kokemuksista	(C11-0206)	Kastessaan isompi huomi. mm. home ja sisäilma	(C11-0206)
Hallinta haasteellista	(C11-0207)	Sopii kaikkeen	(C11-0207)	Sopii kaikkeen	(C11-0207)
Yksi osittain, prosessin hallinta selkeämpää	(C11-0208)	Rakastavaa hinta, suunnittelu, urakointi jne	(C11-0208)	Monoliittisen tarjonnassa on hyvä	(C11-0208)
Botoninen rinnalle ekologisempia ratkaisuja	(C11-0209)	Hinta	(C11-0209)	Huolto	(C11-0209)
Ei valmiita elementtejä	(C11-0210)	"Mutu-tunnetta"	(C11-0210)	Rakennesuunnittelu, ääni- ja palotekniikka	(C11-0210)
Rakennetekniikan kehittyvät	(C11-0211)	Ei eroa vaiheiden välillä	(C11-0211)	Ääni ja palo	(C11-0211)
Maastosta ei ole	(C11-0212)	Pieni ero betonin	(C11-0212)	On tällä hetkellä	(C11-0212)
Runko ei saa kaataa	(C11-0213)	Sopii kaikkeen	(C11-0213)	Virheiden määrää ei poikkeaa betonitalosta	(C11-0213)
Halkeamia voi syntyä.	(C11-0214)	Positiivinen suhtautuminen koeraentamiseen	(C11-0214)	Vaati huoltomaalasta enemmän kuin kivi	(C11-0214)
Säätälust	(C11-0215)	Aseenteet	(C11-0215)	Palo pelissä helpommin etemenään	(C11-0215)
Välipölyn kuvaaminen työstä	(C11-0216)	Kosteus ja ääniteknikka	(C11-0216)	Sopii kaikkeen	(C11-0216)
Sopii kaikkiin vaihtoehtoihin	(C11-0217)	Ääni, liitos- ja kosteuskäyttötymien	(C11-0217)	Puukerrostalo on samalla viivalla kuin muutkin	(C11-0217)
Jos on kilpailukyvyn vaihtoehto	(C11-0218)	Säätöjen rakentamisessa	(C11-0218)	Hinta	(C11-0218)
Ennen joulukuuta ei tahonut saada	(C11-0219)	Julkisivun huoltomaalaukset	(C11-0219)	Monitkuiset rakenteet nostavat kustannukset	(C11-0219)
Detailit ja standardit puuttavat	(C11-0220)	Se on tapahtunut	(C11-0220)	Rakennetta kuitujen kehitämisestä	(C11-0220)
Tiiveys ja äänieristys	(C11-0221)	Äänien kuulumien naapurin	(C11-0221)	Suojakäsiä työvälineiden aikana	(C11-0221)
Puuraakenne ei läis jonkin verran	(C11-0222)	Asuun rauhallisempaa väriä	(C11-0222)	Oltiin paljastuu 10 vuoden aikana	(C11-0222)
Rakennetien välillä	(C11-0223)	Kosteudenhallinta ja vakuutus kokenemien	(C11-0223)	Vauriot totaalisia	(C11-0223)
Halkeamat	(C11-0224)	Kosteudenhallinta ja kokeumien puute	(C11-0224)	Asuikain asuunsaattomus	(C11-0224)
Rakennetien välillä	(C11-0225)	Kosteudenhallinta on haastavaa	(C11-0225)	Osmistajat huolehtivat paremmin omaisuudesta	(C11-0225)
Yksi taho pitää kunnossa	(C11-0226)	Ilmanvakuutus ja puun eläminen	(C11-0226)	Paljon kastuunesteitä jolla ei riskejä	(C11-0226)
Se jos sopii alueelle ja ihmisille.	(C11-0227)	Rakemointi suhteellisen vapaata	(C11-0227)	Kasvustukset	(C11-0227)
Kilpailun puolesta	(C11-0228)	Pintarakenteesta tulee olla valvontaa	(C11-0228)	Arkkitehtit määrittelee	(C11-0228)
Ääniteknikka ja pajoisuus	(C11-0229)	Nykyyksi paloturvallisuus josten vesivahinko	(C11-0229)	Haastavampi betonin verrattuna	(C11-0229)
Osittajet	(C11-0230)	Sopii kaikkeen, hoitosta ja arvostuksesta kiinni	(C11-0230)	Rungon tuenta verrattuna betonin	(C11-0230)
Välipölyn eristest altitusta kosteudelle	(C11-0231)	Kaavat	(C11-0231)	Enemmän vakuutta ja notkahuksia	(C11-0231)
Ulkovaippa, huoltomaalaus	(C11-0232)	Detailit kehenäeräsiä	(C11-0232)	Palokalta työläisiä	(C11-0232)
Vedenkäyttö ja tulipalon sammutus	(C11-0233)	Kastessa rakenteiden kulu ja uusiminen	(C11-0233)	Sopii kaikkeen	(C11-0233)
Ekologisia arvoista kiinnostuneita	(C11-0234)	Ilkka- ja huoltomattomuusongelmat	(C11-0234)	Luhtimallista pienkerrostaloissa	(C11-0234)
Ausukunnassa tulipaloja ja kosteusvaurioita	(C11-0235)	Työt detailit	(C11-0235)	Rakenneluks	(C11-0235)
Arvostuksen puute	(C11-0236)	Rungon kuituväestön hoitaminen	(C11-0236)	Enemmän mielen	(C11-0236)
Ääniteknikka ja pajoisuus	(C11-0237)	Asuminen on sitoutuneempaa	(C11-0237)	Näppäntuista ja mielillä	(C11-0237)
Ei ole suunniteltuja	(C11-0238)	Tekniset ja taloudelliset haasteet	(C11-0238)	Puutalosta kusteisuriksi on betonia isompi	(C11-0238)
Märkätilat kalitua korjata	(C11-0239)	Tekniset ongelmat	(C11-0239)	Kunnossa ja jättiläisistä enemmän työtä	(C11-0239)
Ulkovaippa, huoltomaalaus	(C11-0240)	Ääni- ja palotekniikka	(C11-0240)	Teeää enenää töitä	(C11-0240)
Kokemuksen puute	(C11-0241)	Virheitä tulee helpommin kuin betonitalossa	(C11-0241)	Loogisesti ajatellen	(C11-0241)
Kalkki meinaa pitävä	(C11-0242)	Hytyä, ideologia ei riitä	(C11-0242)	Jai kaikkiin muotoihin	(C11-0242)
Kota ostavat, pitävät taloa paremmin.	(C11-0243)	Ennakoluokuit ja asenne	(C11-0243)	Ana huone osittain joko talo	(C11-0243)
Ennenkuluuot ja asenne	(C11-0244)	Virheiden määrää ei ole	(C11-0244)	Ennakoluokuit	(C11-0244)
Ennenkuluuot ja asenne	(C11-0245)	Detailit kehenäeräsiä	(C11-0245)	Uuraktsijoita vähä, tekevät betonista	(C11-0245)
Ennenkuluuot ja asenne	(C11-0246)	Kastessa rakenteiden kulu ja uusiminen	(C11-0246)	Pallo ja kosteudenhallinta	(C11-0246)
Ennenkuluuot ja asenne	(C11-0247)	Ilkka- ja huoltomattomuusongelmat	(C11-0247)	Enemmän mielen	(C11-0247)
Ennenkuluuot ja asenne	(C11-0248)	Työt detailit	(C11-0248)	Näppäntuista ja	

Paljon epävarmuustekijöitä	(C1-V61-K02)	Rakenteet ja palomääräykset	(C1-V46-K02)	Puurakentaminen on uutta, palomääräykset	(D1-V76-K02)
Vesivahinkojen seuraukset suuria	(C1-V61-K03)	kosteustekninen toiminta	(C1-V46-K03)	Liitosdetaljiikka parempi betonisaa	(D1-V76-K03)
Rakennustyön aikainen kosteus. Ei kuivu kunnoli	(C1-V61-K04)	Suomen ilmasto	(C1-V46-K04)	Liitosdetaljiikan kautta lämmön- ja äänenieritys	(D1-V76-K04)
Julkisivu	(C1-V61-K05)	Virheet näkyvät heti	(C1-V46-K05)	puu kuivuu liian syntyä muodonmuutoksia.	(D1-V76-K05)
Hoito ja kunnossapito	(C1-V61-K06)	Enemmän ja tiheimmin huoltoa kuin betonisaa	(C1-V46-K06)	Vaikea korjata	(D1-V76-K06)
Itiöt voivat kasvaa puussa, mutta ei betonisaa.	(C1-V61-K07)	Puu on paloherkempää kuin betoni	(C1-V46-K07)	Vesivahingot, kosteuden pääsy rakenteisiin	(D1-V76-K07)
Omistaja kantaa vastuun ja asiakas maksaa	(C1-V61-K08)	Omistaja huolehtii paremmin	(C1-V46-K08)	Muuntojoustavuutta asunnoissa ei tarvita	(D1-V76-K08)
Hiilijalanjälki ja ihmisten arvostukset ohjaavat	(D1-V62-K09)	Riippuu kokonaistaloudellisuudesta	(C1-V46-K09)	Llian vähän käytöskokemusta.	(D1-V76-K09)
Tuotteiden riskit	(C1-V61-K10)	Hinta	(C1-V46-K10)	Rakenteiden suunnittelu	(D1-V76-K10)
Ei kokemusta, koko prosessi haasteellinen	(D1-V62-K02)	Uusi asia kaikilla osa-alueilla	(C1-V47-K02)	Palo- ja ääniteknikka	(D1-V77-K02)
Kaikki suunnittelutehtävät liittyvät toisiinsa	(D1-V62-K03)	Julkisivu on iso asia	(C1-V47-K03)	Työaikainen suojaus haasteellista	(D1-V77-K04)
Rakennus painuu paikalleen	(D1-V62-K05)	Säitten osalta se on ongelmallisempi.	(C1-V47-K05)	Huoltotarpeet	(D1-V77-K06)
Omistusasuminen on tarkin asuinmuoto.	(D1-V62-K08)	Sopii kaikkeen	(C1-V47-K08)	Rakenteiden mitoitus	(D1-V77-K07)
Puukerrostalo on suuri imagokysymys nyt.	(D1-V62-K09)	Yksi vaihtoehto muiden joukossa.	(C1-V47-K09)	Koska huolto pelaa paremmin.	(D1-V77-K08)
Imagokysymys	(D1-V62-K10)	Kokemuksen ja menetelmien puute	(C1-V47-K10)	Mikäli kustannukset ovat edullisemmat.	(D1-V77-K09)
Rakennetekniikasta ja tilamitoituksen ratkaisu	(D1-V63-K02)	Puukerrostaloit alkuvaiheessa, ei osaamista	(C1-V48-K02)	Kosteustekniset asiat	(D1-V77-K10)
Insinöörityön tarkkuudella suuremmat vaatimukset	(D1-V63-K03)	Arkkitehdin osaminen kaikkein kriittisintä	(C1-V48-K03)	Paloasiat ja rakennusfysikaalit	(D1-V78-K02)
Rakentamisvaiheessa voi pilata koko talon	(D1-V63-K04)	Rakennusliikkeillä ei osaamista ja kokemusta	(C1-V48-K04)	Lähtökohia arkkitehti, suurempi virheriski, yhtei	(D1-V78-K03)
Huurtalo elää ja painuu	(D1-V63-K07)	Nopeampi huoltosykli aiheuttaa kustannuksia	(C1-V48-K06)	Äänisovellukset ja höyrysulun toteutus	(D1-V78-K04)
Parmalla tehdä niin hyvät taloja vuokratuloiksi.	(D1-V63-K08)	Sprinklaus on kosteusvaurioriski	(C1-V48-K07)	Näistä totutuksen ja suunnittelun laadun	(D1-V78-K05)
Yleinen laatuaso on yleensä aina hyvä.	(D1-V63-K09)	Omistus mahdollistaa parhaat valinnat	(C1-V48-K08)	Detaljiikka, rakenteiden limitys, läpiviennit	(D1-V78-K06)
Rakennejärjestelmien yhteensovitus	(D1-V63-K10)	Puukerrostaloilla on positiivinen imagovalutus.	(C1-V48-K09)	Vuokratila eletään kuin pellossa. Vikoin ei puutt	(D1-V78-K07)
Vaatii uutta asennointitaita	(D1-V64-K02)	Yhteiset pelisäännöt	(C1-V48-K10)	Mikäli kustannukset ovat edullisemmat.	(D1-V78-K09)
Ääni, kosteus, jäykkyys	(D1-V64-K03)	Viranomaisvaatimuksista ylimääräistä työtä	(C1-V49-K02)	Rakennusfysikaaliset asiat	(D1-V78-K10)
Puu kärsii, jos pääsee pahasti tulemaan	(D1-V64-K04)	Arkkitehdin ratkaisut nostavat hintaa	(C1-V49-K03)	Kustannukset ovat edullisemmat.	(D1-V79-K02)
Tapahtuu kuvimista, halkeamat tulevat näkyviin	(D1-V64-K05)	Puu on kosteusvaurioherkempää	(C1-V49-K04)	Kosteussulun merkitys rakenteissa	(D1-V79-K04)
Kunnostus- ja tiheä maalausvai	(D1-V64-K06)	Puurakenteiden ikääntyminen, ei välttämättä vir	(C1-V49-K05)	Rungon elinkaari lyhyempi kuin betonitalolla	(D1-V79-K05)
Asukkaiden vaikutus vahinkojen syntyyn	(D1-V64-K07)	Puu eläminen rikkoos kosteuseristettä	(C1-V49-K07)	Puu vaatii paljon huoltaa	(D1-V79-K06)
Ei aikaaan vuokra-asumiseen	(D1-V64-K08)	Omistaja huolehtii paremmin	(C1-V49-K08)	Koko talo voidaan joutaa purkamaan	(D1-V79-K07)
Kivitaloon vähemmän huoltotarpeen vuoksi	(D1-V64-K09)	Vo olla myös markkinoinnin apukeino.	(C1-V49-K09)	Suunnittelun ja valvontaan erityistä huomiota	(D1-V79-K09)
Ei tule mieleen mitään	(D1-V64-K10)	Hinta	(C1-V49-K10)	Paloasiat	(D1-V79-K10)
On tällainen kokemus	(D1-V65-K02)	Uusi asia, kokemuksen puute	(C1-V50-K02)	Rakentamisfysikaaliset riskit	(D1-V80-K02)
Puutarakentamiselle ei tuotteita. Kasa lautoja	(D1-V65-K03)	Puurungon eläminen	(C1-V50-K04)	Arkkitehtien rakennusfysikaalinen osaaminen	(D1-V80-K03)
Puu ei tykkää vedestä.	(D1-V65-K04)	Säikeistävyyt heikempi, osaminen huoletuttaa	(C1-V50-K06)	Rakennusfysikaaliset riskit	(D1-V80-K04)
Puu on palava materiaali. Betoni ei ole.	(D1-V65-K07)	Puu on palava materiaali	(C1-V50-K07)	Ääni-, kosteus- ja paloasiat tulevat esille	(D1-V80-K05)
Maailmalla tehdään näin	(D1-V65-K08)	Kuluminen vähäisempää	(C1-V50-K08)	Kallista korjata	(D1-V80-K06)
Betoni on parempi.	(D1-V65-K09)	Rakenteisiin liittyvät riskit ovat liian suuret.	(C1-V50-K10)	Ei voi erottaa	(D1-V80-K08)
Tuotteiden puute	(D1-V65-K10)	kokemuksen puute	(C1-V50-K10)	Rakennusfysikaaliset riskit	(D1-V80-K09)
Aseenteet kuvastavat heikkoa osaamista	(D1-V66-K02)	Tunnetaan huonosti, osaaminen huoletuttaa	(C1-V51-K02)	Rakennusfysikaaliset haasteet	(D1-V81-K02)
Arkkitehdit ei harjaantuneita puurakentamiseen	(D1-V66-K03)	Rakennesuunnitteluosastajien puutteet	(C1-V51-K03)	Ovat uusia tuotteita Suomessa	(D1-V81-K03)
Seuraukset vakavampia kuin betonitalossa	(D1-V66-K05)	Rakenteiden huono tuuletus	(C1-V51-K04)	Teknisten ratkaisujen osaamattomuus	(D1-V81-K04)
Huoltomääräysten kautta	(D1-V66-K06)	Huollon tarve, julkisivut	(C1-V51-K05)	Pitää pystyä pitämään kuivana.	(D1-V81-K05)
Akkujen tulos profiilissa vuokra-asuntoratkaisussa	(D1-V66-K08)	Vaatii useammin uudelleen käsittelyä.	(C1-V51-K07)	Rakenteiden värähtely	(D1-V81-K07)
Puutalossa saatavissa parempi energiatehokkuus	(D1-V66-K09)	Osaamisen puute arveluttaa	(C1-V51-K08)	Ihan sama, sopii kaikkeen.	(D1-V81-K08)
Suunnittelujärjest	(D1-V66-K10)	Omistuksessa olevien talojen päätöksenteko	(C1-V51-K09)	Ei huonompi kuin betoni	(D1-V81-K09)
Ei riittävästi osaamista	(D1-V67-K02)	Tarkoituks on kokeilla	(C1-V51-K10)	En osaa sano, ei tuntumaa.	(D1-V81-K10)
Kalkissa on omat riskinsä	(D1-V67-K03)	Yleinen mielipide	(C1-V52-K02)		
Rakentamisvaiheessa kastuminen.	(D1-V67-K04)	Palokansallista tarvetta	(C1-V52-K03)		
Kosteusvauriot ja ääniongelmasta esiin nopeasti	(D1-V67-K05)	Rakennesuunnittelijoilla ei kokemusta	(C1-V52-K04)		
Maalaamista, betoni kestää paremmin	(D1-V67-K06)	Suojaus rakentamisaikana	(C1-V52-K07)		
Puu on palava materiaali. Betoni ei ole.	(D1-V67-K07)	Runko on puuta ja uusinimen kallista	(C1-V52-K08)		
Omistaja huolehtii paremmin	(D1-V67-K08)	Sopii kaikkeen	(C1-V52-K09)		
Rakentamisen nopeus, tekniikka kehittyi jatkuvaa	(D1-V67-K09)	Se on tulevaisuuden suuntaus	(C1-V52-K10)		
Komponenttien kehitys	(D1-V67-K10)	Palomääräykset	(C1-V52-K11)		
Puumaeriallaissa enemmän riskejä	(D1-V68-K02)	Ei kokemukseen perustuvaa tietoa	(C1-V53-K02)		
Arkkitehtisuunnittelu liittyen tekniisin ratkaisuihin	(D1-V68-K03)	Kaikki kulmituotot rakennesuunnittelun	(C1-V53-K03)		
Puutalo on sääliittimistö.	(D1-V68-K04)	Betonitalon talotekniikka ei kaikilla osin sovi	(C1-V53-K04)		
Ääniongelmia ja työvirheet.	(D1-V68-K05)	Välipohjan korjaaminen erittäin kallista	(C1-V53-K08)		
Lyhyt käyttöikä	(D1-V68-K06)	Vuokra-asumisessa ennakkoluulot eivät vaikuta	(C1-V53-K09)		
Puu on lahoava materiaali.	(D1-V68-K07)	On hankesuunnitelmissa	(C1-V53-K10)		
Vuokra-asunnossa on enemmän ääntä.	(D1-V68-K08)	Rakenteiden monimutkaisuus	(C1-V54-K02)		
Kustannustehokas ratkaisu.	(D1-V68-K09)	Ei kokemusta	(C1-V54-K03)		
Runkodetaljiikka	(D1-V68-K10)	Rakentamisesta ei ole kokemusta	(C1-V54-K04)		
Ei ole hyvää vuodenaikaa rakentaa	(D1-V69-K02)	Puu on arempi vedelle kuin betoni.	(C1-V54-K05)		
Kalkissa osa-alueissa mahdollisuus pilata rakent	(D1-V69-K03)	Kaikki virheet ilmenevät	(C1-V54-K06)		
Ei ole oikein hyvää aikaa rakentaa.	(D1-V69-K04)	Maalaukset ja korjaukset nopeammin.	(C1-V54-K07)		
Ulkooverhuus, maalaus ja vesivahingot	(D1-V69-K05)	Alan lehdistä saatu käsitys	(C1-V54-K08)		
Lyhyemmät käyttöiät ja huoltoväli.	(D1-V69-K06)	Omin kokemuksiin perustuen	(C1-V54-K09)		
Korjaukset ovat mittavampia.	(D1-V69-K07)	Ei ole tarvetta, mutta voisinkin kuitella.	(C1-V54-K10)		
Omistaja huolehtii paremmin	(D1-V69-K08)	Ei sovi vuokra-asumiseen	(C1-V55-K02)		
Rakennus kestää varmasti 50 vuotta	(D1-V69-K09)	Paloturvallisuusasiat	(C1-V55-K03)		
Ei vakintuneita toimintatapoja	(D1-V69-K10)	Kokemusta ei ole paljon	(C1-V55-K04)		
Detaljiimäärä suuri	(D1-V70-K02)	Puun käytäytyminen	(C1-V55-K05)		
Läskentäohjelmat, lähtötiedot hankalammin saa	(D1-V70-K03)	Huoltokunnassaapidontarve	(C1-V55-K06)		
Detaljeja ja liitoksia, kosteuden pääsy rakenteisiin	(D1-V70-K04)	Maalaus itseäminen ja se on kallimpaa.	(C1-V55-K07)		
Puu ja betonitaloissa esiintyviä virheitä	(D1-V70-K05)	Rakenteet elää - tulee ääniä ja siirtymiä.	(C1-V55-K08)		
Huolto ja korjaukset	(D1-V70-K06)	Omistaja huolehtii paremmin	(C1-V55-K09)		
Ääniasiat suurin riski	(D1-V70-K07)	Paloturvallisuus, elinkaari, huoltokulut	(C1-V55-K10)		
Urakoitsijat tekevät sen minkä saavat kaupaksi	(D1-V70-K08)	Paloturvallisuus	(C1-V56-K02)		
Puu on runkomateriaalin yhtiä hyvä kuin betoni	(D1-V70-K09)	Ei kokemuksia	(C1-V56-K03)		
Äänieristys	(D1-V70-K10)	Kosteudenhallinta ja muut	(C1-V56-K04)		
Kustannukset vaikea ennustaa	(D1-V71-K02)	Rakennusasiain suojaus	(C1-V56-K05)		
Rakennusfysikaalinen suunnittelu	(D1-V71-K03)	Takuuasia liian lyhyt paljastamaan	(C1-V56-K06)		
Puutalo homehuolto helpommin, syntyy myös halk	(D1-V71-K04)	Enemmän huoltoja kuin betoni, kallimpaa.	(C1-V56-K07)		
Julkisivun huolto ja maalaus	(D1-V71-K05)	Äänieristys perustuu pitkälti massaan.	(C1-V56-K08)		
Kipsilevjen kesto	(D1-V71-K06)	Sopii kaikkeen	(C1-V56-K09)		
Spinkler ja vesivuodot, asukkaat ja vuodot	(D1-V71-K07)	Vaatii lisätuntumusta ja tietoa enemmän	(C1-V56-K10)		
Ihmisille, jotka ovat kiinnostuneet hakeutumaan	(D1-V71-K08)	Outous	(C1-V57-K02)		
Asukastyytyväisyyssmitta on olemassa.	(D1-V71-K09)	Ei kokemusta	(C1-V57-K03)		
Toimittajien puute	(D1-V71-K10)	Riskejä palo, kosteus ja home	(C1-V57-K04)		
Paloturvallisuus ja jäykkyys	(D1-V72-K02)	Töitä ei voi tehdä satella, kaikki on suojattava	(C1-V57-K05)		
Ei ole valmiita suunnitelmia	(D1-V72-K03)	Rakenteiden toimivuus ja tieto	(C1-V57-K06)		
Puu ja eristest ovat riskialttiimpia	(D1-V72-K04)	Puurakenteen kesto verrattuna betoniin	(C1-V57-K07)		
Palovarointimen elinikä	(D1-V72-K05)	Betoni on Aluokan rakenne	(C1-V57-K08)		
Puu on altis säälle, betoni parempi	(D1-V72-K06)	Yksi kokeilukohde voisi olla asuntokannassamme	(C1-V57-K09)		
Välipohja eristeenen kallit korjata	(D1-V72-K07)	Viranomaismääräykset	(C1-V57-K10)		
Omistaja huolehtii paremmin	(D1-V72-K08)	Palokuorma, paloturvallisuus	(C1-V58-K02)		
Voisin ajatella, kun ratkaisu on todettu hyväksi.	(D1-V72-K09)	Palo ja kosteus isoja riskejä	(C1-V58-K03)		
Ohjeet	(D1-V72-K10)	Rakennusvaiheen kosteudenhallinta	(C1-V58-K04)		
Ratkaisut tuntemattomia	(D1-V73-K02)	Rakennedetaljin keskenärisyyt tuo virheitä es	(C1-V58-K05)		
Tällainen tuntuma on	(D1-V73-K03)	Määräitliat	(C1-V58-K06)		
Puun elävyyt riski vesieristeille	(D1-V73-K04)	Palokuorma on mittava	(C1-V58-K07)		
Vesivahingosta suuret korjaukset	(D1-V73-K06)	Omistaja huolehtii paremmin	(C1-V58-K08)		
Korjausten massiivisuus	(D1-V73-K07)	Ei ole tarpeeksi tietoa.	(C1-V58-K09)		
Enkä kuitenkin omistusasumiseen parhaiten	(D1-V73-K08)	Vanhat perinteet	(C1-V58-K10)		
Ei perustelua	(D1-V73-K09)	Suunnitteluratkaisut outoja	(C1-V59-K02)		
En osaa sanoa, ei tuntumaa	(D1-V73-K10)	Suunnitteluratkaisut outoja	(C1-V59-K03)		
Uuden kehitykseen liittyvät haasteet	(D1-V74-K02)	Ilmatiivien rakenteen saaminen	(C1-V59-K04)		
Suunnittelu on yhteistyötä, ei voi erottaa näin	(D1-V74-K03)	Julkisivun huolto	(C1-V59-K05)		
Vaatii huoltaa	(D1-V74-K04)	Moninkertainen huoltotarve.	(C1-V59-K06)		
Rakenteiden värähtely	(D1-V74-K07)	Puurakenteet työvirheillä alitulta, huolellisuutta	(C1-V59-K07)		
Sopii kaikkeen	(D1-V74-K08)	Omistajalla parempi käyttöosaaminen	(C1-V59-K08)		
Raha on ensimmäinen valinta peruste.	(D1-V74-K09)	Riippuu toteutusmuodosta, ei kilpailu-urakkana	(C1-V59-K09)		
Suunnittelujärjestelmät	(D1-V74-K10)	Ääni- ja palotekniset ratkaisut	(C1-V59-K10)		
Aikalalla uutta	(D1-V75-K02)	Puu on materiaalina huonompi, ääni, palo, koste	(C1-V60-K02)		
Äänieristys	(D1-V75-K03)	Puu on huonompi materiaali	(C1-V60-K03)		
Rakenteet alttiimpi kuin kivitalossa	(D1-V75-K04)	Puu on arempi kastumislle	(C1-V60-K04)		
Kokemuksen ja tiedon puute	(D1-V75-K05)	Kokemuksen perustella	(C1-V60-K05)		
Yläpilotit	(D1-V75-K06)	Puu vaatii huoltaa	(C1-V60-K06)		
Rakennuskaikainen suojaus ja kosteuden hallinta	(D1-V75-K07)	Koko välipohjan uusiminen, esim. APK	(C1-V60-K07)		
Veikkaa näin	(D1-V75-K08)	Toimistorakennuksena Max. 20 vuok	(C1-V60-K08)		
Raha on ensimmäinen valinta peruste.	(D1-V75-K09)	Huono materiaali, palosuojelu, tekninen kestävy	(C1-V60-K09)		
Osaaminen	(D1-V75-K10)	Puun huono soveltuvuus	(C1-V60-K10)		

Liite 7. Haastattelut 2010, kaikki kehittämis- ehdotukset

RAKENNUTTAJAT, KEHITTÄMISEHDOTUKSET

Rakennuttajien kehittämis ehdotukset itselleen

Huolto on iso asia. Ei haluta rakentaa. Asennekasvatusta se on. Liittyy ekologiaan, että asiaa saa eteenpäin. Huonojen kokemusten jälkeen asenteet ovat tiukassa. Ihmiset eivät osaa asua puukerrostaloissa. Ihmisiä pitäisi opettaa asumaan niissä ja kertoa miten puukerrostalo käyttäytyy. Kukaan ei halua tietien tahtoen ongelmia itselleen tietäen, että niitä tulee. Tähän liittyvät myös hiilijalanjälkinäköt. Sisäosat ja rakenteet pitää saada kaiken kaikkiaan puun elämistä kestäväksi. Määräykset ovat vaikeita. Jos rakennetaan puusta, niin ihan kaikkea ei välttämättä kannata tehdä jääräpäisesti puusta. Ennen saatettiin tehdä hissiuulutkin puusta, mikä ei ole välttämättä oikea ratkaisu. Puurakentamista koitettiin saada liikkeelle 90-luvulla. (A1-V01-K01)

Sillä on kovasti merkitystä rakennetaanko omaan omistukseen vai myyntiin. Puukerrostalorakentamisen kulttuuria ei Suomessa ole. Systemaattinen kehitys puuttuu. Rakentaminen painottuu kivitatorakentamiseen. Haastajaa sille ei löydy. Määräykset taustalla. Kivirakentamisen ehdoilla mennään. (A1-V02-K01)

Sopimuksissa on yleensä tiettyjä reunaehtoja, jotka vaikuttavat asioihin. Jos olisi edes yksi korkealuokkainen esimerkki. Jokaista pääraakenneosaa (seinät, vesikatto, yläpohja, alapohja ja välipohja) ei kannata aina suunnitella erikseen, voisi olla valmiit detaljit. Materiaalivalinta pitäisi esim. ulko-osissa ja parvekkeella olla höylättyä järeää lehtikuusta (ei oksaista ohuempaa puuta), niin tulee kaunista ja kestävä. Sveitsissä on hyviä esimerkkejä. Pääle vielä laadukas luonnonöljykäsittely. Materiaalien koko ja laatu pitää olla arkkitehtilähtöistä. Ei halparakentamista. Näin arvostus nousisi. Myös kiinteistön omistajaa on kuultava vahvasti jo suunnitteluvaiheessa ylläpitokustannusten minimoimiseksi. (A1-V06-K01)

Olen materiaalineutraali. Näin rakennuttajan näkökulmasta pyrkimys on tehdä hyviä asuntoja materiaalista riippumatta. Teknisesti samoja hyviä ominaisuuksia pitäisi löytyä puurakentamisesta verrattuna betonirakentamiseen. (A1-V08-K01)

Tutkimustietoa tarvitaan enemmän käytettävyydestä ja kokemuksia miten puukerrostalo toimii. Määräysten pitäisi olla selkeämpiä. (A1-V09-K01)

Hankala haaste. Puukerrostalojen hoito ja ylläpito tulee paljon kalliimmaksi kuin perinteisten kivitalojen rakentamisessa. Eräässä kohteessa sattui vesivahinko, jonka vaikutukset puurakenteisiin olivat dramaattisempia suhteessa kitalopuoleen. (A1-V10-K01)

Rakennusliikkeiden kehittämis ehdotukset rakennuttajille

Kaava-asia: määrittää pintamateriaalit. Palomääräyksiä selkeyttämällä yleispäteviksi eri paikkakunnilla. Yli 3-kerroksisissa taloissa rakenne- ja palomääräykset tulee vastaan lisäkustannuksia aiheuttavana tekijänä. (A2-V11-K01)

Rakennuttajien näkökulmasta ei ole erityistä etua puurakentamisesta, esimerkiksi hintaetu tai prosessinopeus.

Liite 7, sivu 1/9

Lisäksi materiaaliin sisältyy ennakokuluja, kun rakentamista ei ole harrastettu. (A2-V12-K01)

Rakennuttajista suurin osa tekee vuokratuotantoa. Kiinteistöjen kestävyys ja huollettavuus ovat ongelmia. Hinta on myös tärkeä kriteeri. (A2-V13-K01)

Määräysten uudistamisella sille tasolle, että puurakentaminen on mahdollista. Palomääräykset ovat tärkeässä roolissa, koska kustannusnäkökulmasta ne nostavat hinnan liian korkeaksi. (A2-V14-K01)

Pitää vastata asukkaiden odotuksiin. Puutaloista ja kivitaloista on isoja mielikuvaeroja. Puu nitisee ja natisee, lattiat kallistelee ja asukkaat ovat pitkän päälle tyytymättömiä. Asuntokauppalaki on kova Suomessa. Ehkä vuokra-asunnoiksi voisi harkita. Rakentaminen on kallista suhteessa betonirakentamiseen. Kukaan ei halua tehdä puukerrostaloja. Niitä pyritään ajamaan väkisin markkinoille. (xx) pyrkii tuomaan markkinoille pilaripalkkijärjestelmää, jossa parannuksia on luvassa. Jos vielä määräykset olisivat ok, niin jotain voisi odottaa tapahtuvan puukerrostalorakentamisessa. Pakottaminen ei toimi, markkinoilta pitää saada "imua". (A2-V15-K01)

Koko prosessia pitää kehittää. Puutalot ovat pääsääntöisesti betonirunkoisia, puulla vuorattuja. Vaatii hyviä esimerkkejä. Nyt on pilotteja taas käynnissä. Esimerkiksi Pohjois-Amerikassa ja Ruotsissa tehdään puukerrostaloja, mutta Suomessa joku jarruttaa. EU-tason normit pitää riittää Suomeenkin. Viranomaiskulttuuri on liian vahva. (A2-V16-K01)

Puukerrostalorakentaminen koetaan riskinä ja nykyinen tuotanto on enemmänkin koeluentoista. Betonirakentaminen on turvallisempaa. (A2-V17-K01)

Jos suunnittelu ja viranomaispuoli olisi paremmin kunnossa. Puu ei oikein sovi kerrostalorakentamiseen. Ohjeita ja suunnittelunormeja tarkentamalla ja selventämällä. (A2-V19-K01)

Koehankkeita ja kokemusta lisäämällä. Hankkeista pitää myös saada hyviä tuloksia, muuten ei tapahdu kehitystä. Asennekasvatusta tarvitaan. (A2-V20-K01)

Pykäläviidakko helpottamalla. Viranomaiset suhtautuvat hyvin ristiriitaisesti ja varovasti. Katsomalla muun maailman oppeja laajemmin siellä missä näitä on enemmän tehty. Esimerkiksi palomääräykset menevät yli ymmärryksen. Myös suojatila-asiat liittyvät tähän. Kustannukset, elinkaariajattelu ja huoltonäköt liittyvät tähän myös. Kustannuksia pitää saada alaspäin. (A2-V21-K01)

Miksi pitäisi rakentaa puukerrostaloja, kun parempia materiaaleja on olemassa. (A2-V22-K01)

Pitäisi olla avustustuotoista (rahallinen tuki ja korjausrakentaminen) ohjausta valtiolta. (A2-V23-K01)

Puuelementiteollisuuden kehittämis ehdotukset rakennuttajille

Vahvuuksista ja erinomaisuuksista tiedottaminen ja markkinointi perinteiseen (betoni) rakentamiseen verrattuna. Vahvuuksien esille tuominen. Paloturvallisuuspelkoja kumoamalla. Maailmalla on paljon maita, joista on hyviä kokemuksia. Hyvien kokemusten esille tuonti. (A3-V24-K01)

Rakennushankkeille tukea ja samalla normien kehittämistä puukerrostalosuntaiseksi. (A3-V25-K01)

Liite 7, sivu 2/9

Pelätään pidemmän päälle vuosikustannuksia (maalaukset ym.). Rakenteellisista asioista ei ole kokemuksia. Ei ole kilpailukyinen betonirakentamisen kanssa. Sprinklaus vaaditaan mikä lisää kustannuksia. Määräyksiin pitäisi saada muutoksia: esimerkiksi Oulussa on talo, jossa alakerta on kivistä ja yläkerta puusta, mikä on järjetön. (A3-V26-K01)

Puukerrostaloja rakennetaan ja tarjotaan vähän. Jos kysyntä kasvaa, niin rakennuttajatkin kiinnostuisivat enemmän. (A3-V29-K01)

Kouluttamalla ja tiedottamalla. Kehittämällä toimivampia rakenteita Puukerrostaloihin. (A3-V30-K01)

Lähtee asennemuutoksesta. Vertaa teräsrakentamista pientalomaailmassa. Sama tilanne puun ja puukerrostalojen kohdalla. Ei ole riittävää osaamista / tietämystä / ymmärrystä. (A3-V31-K01)

Koko asuntorakentamisen määräyksiä kehittämällä. Rakennuttajat näkevät "palomörköjä". Rakentamisesta tehdään jo ennen rakentamista riskaabelia. (A3-V32-K01)

Toimialajärjestöjen ja yritysten pitää luoda paremmat valmiudet toimittaa, suunnitella ja tuotteistaa - kuten betoniteollisuus on tehnyt (runko-BES). Suunnittelutyö täytyy tehdä helpommaksi. Palomääräykset tulee monesti vastaan: miksi puulta vaaditaan enemmän kuin muulta materiaaliilta? Palonkestovaatimuksia täytyy muuttaa eurooppalaiselle tasolle. Viranomaiset Suomessa vaativat enemmän kuin muualla Euroopassa, missä tehdään enemmän puusta. (A3-V33-K01)

Suunnittelijoiden (arkkitehdit) kehittämisohdotukset rakennuttajille

Tietoisuutta lisäämällä puukerrostaloista, niiden ongelmista ja onko niitä (ongelmia)? Suomessa ei oikein kukaan tiedä mitä puukerrostalarakentamisesta seuraa. (A4-V34-K01)

Suomessa puukerrostaloja rakennuttaa ainoastaan rakennusliikkeet. Niillä ei ole tarkoitus omistaa puukerrostaloja eikä muitakaan asuntoja. Puukerrostaloja ei rakenneta sen vuoksi, että se on kalliimpaa kuin betonirakentaminen. Siksi nykyään ei rakenneta puukerrostaloja. Rakennuksen ekokerroin tulisi ottaa huomioon kokonaisuutena (energia, kustannukset, materiaalit, kuljetus, nostot, tuhoaminen, koko elinkaari) jolloin puu on paras rakennusmateriaali. (A4-V36-K01)

Määräyksiä tarkastelemalla ja väljentämällä. Esimerkiksi Ruotsissa jossa puusta rakennetaan enemmän, oletetaan puun palavan heikommin kuin Suomessa. Suomessa määräykset ovat paljon tiukemmat. Silloin kun tulkinnan varaa määräyksissä olisi niin silloinkin pitäydään tiukimassa mahdollisessa linjassa. Teoreettisia ratkaisuja muille vaihtoehtoisille ratkaisuille ei hyväksytä, vaan halutaan pitäytyä esimerkiksi VTT:n käytännön polttokokeissa. Lisäksi rakennusalan tulkinnat vaihtelevat kunnasta toiseen, ovat täysin henkilöriippuvaisia kuka niitä valvoo. Kilpailutusnäkökulmat: Tutujen toimittajien kautta hankinta vaikuttaa, on myös kilpailutuspelejä. Puun ollessa kyseessä ei saada kunnan kilpailutusta aikaiseksi vähäisen toimittajamäärän vuoksi. (A4-V37-K01)

Eräissä kohteissa pienestäkin puuverhoilusta taisteltiin. Rakennuttajat uskovat vain kivitaloihin. Jos asemakaavassa ei ole mainintaa puuverhoilusta, niin ei olla halukkaita rakentamaan puusta. Asioiden kehittämisellä on pitkä tie hyvien esimerkkien kautta. Palomääräykset olisi saatava sallivampaan suuntaan. (A4-V38-K01)

Verrattuna muuhun rakentamiseen: On oltava valmiit hyväksytyt määräykset ja tuotteet mm. ääni-, palo- ja kosteuseristyksiin. Muussa rakentamisessa tuotteet on jo valmiiksi tuoteistettu, jolloin ei tarvitse aina erikseen suunnitella. (A4-V39-K01)

Tekemällä töitä, Kouvolan kilpailu on tulossa, menee eteenpäin omalla painollaan. Palomääräyksiä helpottamalla, niitä voi helpottaa ilman riskejä. Paloturvallisuudessa on mahdollisuus uudelleentarkasteluun. (A4-V40-K01)

Pitäisi olla hyviä esimerkkejä, kukaan ei halua olla kokeilija. (A4-V41-K01)

Pitäisi saada enemmän kokemuksia ja uskaltaa tehdä. Enemmän seurantaa ja tietoa jo toteutuneista kohteista. (A4-V42-K01)

Asiaa voi kehittää muutamalla onnistuneella kohteella. Jonkun on vain tehtävä alkusysäys. Kustannustehokkuutta pitäisi saada elementti- ja rakennusjärjestelmään. Kun huomataan, että ei olekaan riski lähteä mukaan rakennusprojekteihin, niin asiat etenevät. (A4-V43-K01)

Viranomaisten kehittämisohdotukset rakennuttajille

Lisäämällä tietoa huollosta ja hoidosta. Konseptien paremmalla tuntemuksella. Kustannustason alentamisella. (A5-V45-K01)

Kaikki tuotantolinjat on tehty betonirakentamiseen. Kivitaloihin löytyy elementtejä, puukerrostaloihin ei. Rakennusmääräykset rajoittavat kerrosluvun suhteen rakentamista käytännössä max. neljään kerrokseen ilman poikkeuslupaa. (A5-V46-K01)

Kysynnän ja tarjonnan kautta. Jos tulee kysyntää, niin rakennuttajien halukkuus paranee. Koekohteita tarvitaan. Siitä sitten pikkujuljaa omilla siivillä eteenpäin. (A5-V47-K01)

Enemmän tietoa ja parempi asian hallinta. Levittämällä asianmukaista oikeaa tietoa. On tunne, että esimerkiksi paloasioita ja ääniasioita (pelko) ei välttämättä hallita. (A5-V48-K01)

Tarvitaan kokemuksia. Kukaan ei uskalla olla pioneiri. Huonot aiemmat kokemukset jäävät pitkäksi aikaa mieleen kummitelemaan. (A5-V50-K01)

Nykyiset rakentamismääräykset saattavat olla esteenä tällä hetkellä. Esimerkiksi äänieristysvaatimukset ja palopuolella sprinklausvaatimukset. Rakenteiden palotekniset suojaukset voidaan ehkä kokea hankalaksi. (A5-V53-K01)

Rakennesuunnittelijoiden kehittämisohdotukset rakennuttajille

Lisäämällä tietoisuutta puukerrostalarakentamisesta, jota ei ole juurikaan harrastettu. Lisää tietoa tarvitaan. (B1-V54-K01)

Halukkuus on aika lailla nolliilla. Halukkuus tulee CO₂ -seurannan myötä lisääntymään, kun määräysmaailma kehittyy. (B1-V55-K01)

Se lähtee siitä, että ostajat ovat valmiita ostamaan. Suomessa ei olla halukkaita ostamaan puukerrostaloja. Hinta

on korkeampi standarditaloon (betonitaloon) verrattuna. Laatu vaihtelee puukerrostaloissa enemmän. (B1-V56-K01)

Puurakentaminen on vierasta. Ääni-, vesi-, kosteus- ym. asioita pelätään. Myös paloasiat ovat hankalampia kuin betonirakentamisessa. (B1-V57-K01)

Paloteknisten asioiden problematiikkaa kehittämällä. Palotekniikka on kallista ja vaikuttaa rakennuskustannustasoon. Perinteinen betonirakentaminen ajaa ohi. Raha on usein ratkaiseva tekijä. Puuelementtitoimittajien aktiivisuuden parantamisella. Akustisella puolella määräykset vain kiristyvät koko ajan ja se on ongelma tällaisessa kevyemmässä rakentamisessa. (B1-V58-K01)

Se lähtee kysynnästä. Jos on ihmisiä, jotka välttämättä haluavat asua puukerrostalossa, niin kyllä niitä tehdään. Rakentamisessa ei pitäisi olla niin suuria riskejä. Tuotteita pitää lähteä kehittämään ja tekemään, vertaa betonitalojen BES -järjestelmään, jollaista vastaavaa ei puutalojen rakentamiseen liittyen ole. (B1-V60-K01)

Hyvä kysymys. Rakentaminen on sellaista toimintaa, joka nojaa perinteisiin toimintatapoihin, esimerkiksi betonirakentamisen kaikki osaa ja ymmärtää. Asioita voidaan kehittää koulutukseen, tiedottamiseen ja kehittämiseen panostamalla. Kehityspolku vaatii aikaa ja kärsivällisyyttä enemmän kuin 1-2 vuotta. (B1-V62-K01)

Ennakkoluulot ja siihen kytkeytyvä tietämättömyys on suurin este. Rahan sijoittaja ei tiedä kuinka pitkäikäiseen investointiin siinä sitoudutaan. Alakohtina tähän liittyy mm. paloasiat, äänieristys, kosteusvauriot, ja kosteusvaurioiden alakohtina lahoaminen ja homehtuminen. Pitkän ajan mielikuva on, että kivitalo on hyvä ja pitkäikäinen sijoitus. 1970-luvulla mentiin elementtirakentamiseen ja siitä lähtien kyseinen mielikuva on rapistunut: huoltokulut ovat lisääntyneet. Toiveet ja todellisuus ovat ristiriidassa eli halutaan asua hengittävässä puutalossa, mutta ei ole uskallusta. (B1-V63-K01)

Median kehittämis ehdotukset rakennuttajille

Ongelma on siinä, että puukerrostalorakentaminen on liian kallista. Rakentamiskulttuuri on betonirakentamista. Rakennuttaja haluaa saada nopean tuoton. On myös riskejä olemassa, muun muassa homeongelmat. Betoni on halpaa ja helppoa. Puukerrostaloissa homeongelmat voivat olla isojaakin. Mikä on paloturvallisuus voidaan kysyä näin maallikon näkökulmasta. Äänieristysasiat vaikuttavat myös. (B2-V64-K01)

Alakokonaisuus on sellainen, että puurakentaminen keskittyy pientalorakentamiseen ja kerrostalot keskittyvät betonirakentamiseen. Jos puukerrostalojen katsotaan olevan ekologinen, taloudellinen ja kustannustehokas vaihtoehto, niin puukerrostalorakentamista voisi aluksi tukea valtion rahoituksella. Koulutuspuolella voi kohtuu lyhyellä ajalla perehtyä puukerrostalojen rakentamiseen. Myös ammattilaisten koulutusta lisäämällä asioita voidaan kehittää. (B2-V65-K01)

Yleisen asenneilmapiirin muutosta tarvitaan. On helpompi mennä betonituotantoon. Yleistä yhteiskunnallista ilmiön muutosta tarvitaan, jos halutaan puukerrostaloja alkaa valmistamaan. (B2-V66-K01)

Edessä on pitkä tie. Yksittäisten esimerkkien kautta, julkisuuden ja kouluttamisen kautta. (B2-V69-K01)

Liite 7, sivu 3/9

Rakennuttajat ovat rakennusliikkeiden armoilla. Jos rakennusliikkeissä olisi enemmän halukkuutta tehdä puukerrostaloja. Tarvitaan vastaava systeemi kuin betonipuoella on BES -järjestelmä. Rakennustuoteollisuuden täytyisi yhdessä rakennusliikkeiden kanssa kehittää samanlainen systeemi kuin betonielementtiteollisuudessa on. Ruotsissa tämä on jo kehittynyt. Siellä on kahdeksankerroksisia puutaloja. (B2-V70-K01)

Tietoa pitää lisätä. On olemassa valtavia ennakkoluuloja ja tietämättömyyttä. Muut materiaalit ovat pystyneet paremmin myymään itsensä päättäjille kuin puumateriaali. (B2-V72-K01)

Pitää lähteä siitä, että pystytään rakentamaan asuntoja kilpailukykyiseen hintaan. Ja jos kuluttajat eivät halua ostaa puukerrostaloasuntoja, niin rakennuttajat eivät halua rakentaa niitä. (B2-V73-K01)

RAKENNUSLIIKKEET, KEHITTÄMISEHDOTUKSET

Rakennuttajien kehittämis ehdotukset rakennusliikkeille

Painotti, että suunnittelijakunnan panos on merkittävä. (A1-V02-K02)

Puurakentamisen tutkimusta, menetelmien tuntemusta ja rakennusliikkeiden osaamista on lisättävä. Tiedon ja kokemuksen puutetta on olemassa. Kokemusta ja oppia täytyisi ehkä hakea ulkomailta. Rakennuslehdessäkin on todettu, että ei osata. Myös takuuajan riskejä pelätään. (A1-V04-K02)

Pyrkimys on maksimoida liikevoitto, jolloin pyritään rakentamaan halvalla. Pitäisi olla korkeampi tahtotila tehdä korkeampilaatuista tuotetta. Hyvät esimerkit ovat tärkeitä. Osaamista Suomesta kyllä löytyy. (A1-V06-K02)

Asennetarkastusta tarvitaan ja ulkomailta opetusta, mitä puukerrostalojen rakentamiseen tarvitaan. (A1-V07-K02)

Suunnittelijoiden, rakentajien ja viranomaisten pitäisi tehdä kokonaisyhteistyötä, jotta rakentaminen kehittyisi. (A1-V08-K02)

Kun ei tilata, niin osaaminen ei kehity. Jos on riittävästi kysyntää, niin asiat kehittyvät. (A1-V09-K02)

Vaikea asia, jos tilaaja ei tilaa puutaloja. Kaikki ovat luopuneet rakentamisesta. Puukerrostalo-osaaminen on hävinnyt jonnekin. (A1-V10-K02)

Rakennusliikkeiden kehittämis ehdotukset itselleen

Riippuu rakennusliikkeistä. Joistakin kunnista löytyy vielä osaamista. Yleensä kuitenkin työkokemus on vähäistä. (A2-V11-K02)

Vaikea arvioida, kun tehdään vähän. Enemmän tekemällä voi kehitystä tapahtua. Rakentamisessa riskejä vältetään kenties enemmän kuin millään muulla osa-alueella. (A2-V12-K02)

Pitäisi olla urakkaohjelmassa mainittu. Rakennus pitää rakentaa teltassa katon alla eli sääsuojassa. Rakennusliikkeet hakevat tehokkuutta väärässä paikassa. Käden taito on myös osaksi hävinnyt. (A2-V13-K02)

Pitääkö sitä kehittää vai eikö? Kysymys on siitä, mistä materiaalista on järkevää tehdä asuntoja/taloja kosteusnäkökulmat ym. huomioiden. Vaatii uutta tekniikkaa (elementit, valmistusrakenteet, normisto, järjestelmätekniikka, värähtelyherkkyys, äänieritys kokonaisuutena), että rakennusliikkeitä voisi alkaa laajassa mittakaavassa puurakentaminen kiinnostamaan. (A2-V14-K02)

Ei kehity pakolla. Suomessa betonirakentamisen kulttuuri viimeiset 50 vuotta on ollut niin vahvaa, että puuosaamista ei löydy. Puulla on vaikea kilpailla, jos ei saada vastaavaa tuote-/toimitusjärjestelmätua kuin betonirakentamisessa. Nopeaa tietä ei ole. Kehitystä tapahtuu hyvien kokemusten kautta. (A2-V15-K02)

Koulutuksella. Naapurimaassa Ruotsissa näitä tehdään. Hyviin esimerkkeihin tutustuminen ja vielä paremmin tekemällä. Suomessa ei ole historiaa rasitteena. (A2-V20-K02)

Jos kaupunkien kaavoituksissa määritellään, että tehdään puukerrostaloja eli toimintaa ohjataan määräyksillä, niin osaaminen ja kiinnostus lisääntyvät näin toimimalla. Tekemällä oppii, eli pitää tehdä, että osaaminen kehittyy. (A2-V21-K02)

Yleistä koulutusta lisäämällä. (A2-V23-K02)

Puuelementiteollisuuden kehittämis ehdotukset rakennusliikkeille

Se lähtee jo opetuksesta. Määräyspuolella on myös aukkoja, tulkinnat tulisi saada yhdenmukaisiksi. (A3-V24-K02)

Toiminnan arvoketju lyhennettävä koko alalla. (A3-V25-K02)

Harjoittelemalla. Valmiit järjestelmät (vertaa betonielementtipuolen BES-järjestelmä, millainen pitäisi olla myös puupuolella) auttavat asiaa. Ulkomaisilla esimerkeillä. Teollisten elementtien käyttämisellä. Kustannuksia alentamalla. Pientalopuolen elementit sokevat puukerrostalopuolta, kun pientalopuolelta tulee parempi kate elementeistä kuin kerrostalopuolelta, mikä sotkee myyntihinnan kautta teollisuuden kiinnostusta puukerrostaloelementteihin. (A3-V26-K02)

Puutuotteiden kehittäjien tulee istua alas rakennusliikkeiden edustajien kanssa ja tiedottaa/viestiä molempiin suuntiin asioista. Työmaalle ei pitäisi toimittaa pelkkää "kalikkasatokitusta", vaan pitää osata asentaa kalikat myös itse. Rakennusliikkeiden tulee ymmärtää puun hyvät ominaisuudet ja uskoa materiaaliin. (A3-V30-K02)

Enemmän rakentamalla, niin oppisivat. (A3-V31-K02)

Määräykset pitää saada ensin järkeviksi. Sen jälkeen opitaan tekemään. Nyt ei tehdä, osaaminen puuttuu. (A3-V32-K02)

Pitää hankkia kokemuksia. Betonirakentamisesta on pitkä kokemus ja puupuolesta vähän. Jos heti ei onnistuta samaan tuottavuuteen kuin betonirakentamisessa, niin annetaan periksi. Tämä vaatii pitkäjänteisempää toimintaa. (A3-V33-K02)

Suunnittelijoiden (arkkitehtien) kehittämis ehdotukset rakennusliikkeille

Kouluttamalla osaavia henkilöitä rakennusliikkeiden käyttöön. Sopivaa koulutusta ei taida olla olemassakaan. (A4-V34-K02)

Liite 7, sivu 4/9

Ehkä on kyse enemmänkin halusta kuin osaamisesta. Tukea puukerrostalorakentamiseen pitäisi saada, jos sitä halutaan lisätä. (A4-V35-K02)

Harjoittelemalla ja rakentamalla lisää. (A4-V38-K02)

Asiat kehittyvät tilausten myötä, jolloin on pakko alkaa opetella tekemään. Omaehtoista opiskelua tapahtuu aika vähän. (A4-V39-K02)

Se lähtee koulutuksesta. Täydennyskoulutusta arkkitehti- ja rakennesuunnitteluun. Rakentajien tulee vain rakentaa, pilottikohteiden kautta syntyy parempi osaaminen. Tekesin tukea tarvitaan. Pilottikohteiden loppuraportointi on tärkeää, tiedon eteenpäin välitys suunnitteluratkaisuista miksi päädyttiin ko. ratkaisuun ja ongelmien ratkaisut projektin aikana, jolloin saadaan hyödyllinen tieto laajempaan käyttöön. (A4-V40-K02)

Työ tekijäänsä opettaa. Jos kohteita tulee lisää, niin tapahtuu oppimistakin. (A4-V41-K02)

Tähän kohtaan annettiin arvosana 9, mutta kommenttina oli, että puukerrostalorakentaminen on puhtaasti suunnitteluasiasia, ei ole rakennusliikkeiden osaamisesta kiinni. Naapurimaassa Ruotsissa määräykset ovat väljempinä ja siellä tehdään enemmän puusta, mutta osaaminen siellä ei ole sen kummempaa kuin täälläkään. Kyse on enemmänkin viitseliäisyydestä. (A4-V43-K02)

Viranomaisten kehittämis ehdotukset rakennusliikkeille

Se on koulutus- ja oppimisasia. Ensimmäisen tehdyn työn jälkeen osaa seuraavan paremmin. (A5-V44-K02)

Rakennusliikkeissä tulee olla myös puurakentamiseen keskittyviä osastoja. Nyt käytetään pelkästään betonia. (A5-V47-K02)

Enemmän tietoa ja parempi asian hallinta. Levittämällä asianmukaista oikeaa tietoa. On tunne, että esimerkiksi paloasioita ja ääniasioita (pelko) ei välttämättä hallita. (A5-V48-K02)

Osaamista pitää hakea maailmalta, varsinkin USA:n länsirannikko tulee ensisijaisesti mieleen. Suomessa paikallista suunnittelukouluttamista oppilaitoksissa toteutettava ja sitä kautta hyvää rakentamista. (A5-V52-K02)

Rakennesuunnittelijoiden kehittämis ehdotukset rakennusliikkeille

Rakennusliikkeet eivät halua tehdä kehitystyötä. Keski-verto standardiratkaisuilla ostaja ei edes tiedä mitä kaikkea voidaan tehdä. Rakennusliikkeet etsivät ostajia ja haluavat nopeasti eroon asunnoista. Eivät halua omistaa pitkään. Puukerrostalo ei tuota yhtä hyvin kuin betonitalo. Asunnot menevät minimisatsauksella hyvin kaupaksi, jolloin ei ole tarvetta kehittää asioita. Osaaminen kehittyy tekemällä ja tutkimalla ja kehittämällä asioita. Nyt meillä on samat ratkaisut tarjolla, kuin 70-luvulla. Kehitystyötä ei ole tehty. (B1-V56-K02)

Tämä asia on vahvasti sidoksissa siihen, miten menee kaupaksi. Asukkaat eivät halua asua puukerrostaloissa. Kallistutaan automaattisesti betonirakentamiseen. Ei opita tekemään, jos ei ole kysyntää. (B1-V58-K02)

Kysynnän pitäisi lisääntyä. Taito kehittyy ajan myötä. (B1-V59-K02)

Sama kuin edellä: Se lähtee kysynnästä. Jos on ihmisiä, jotka välttämättä haluavat asua puukerrostaloissa, niin kyllä niitä tehdään. Rakentamisessa ei pitäisi olla niin suuria riskejä. Tuotteita pitää lähteä kehittämään ja tekemään, vertaa betonitalojen BES-järjestelmään, jollaista vastaavaa ei puutalojen rakentamiseen liittyen ole. Jokainen talo on periaatteessa koetalo. Ei urakoitsija halua sellaista ottaa. (B1-V60-K02)

Niitä ei tehdä, ei voi olla osaamistakaan. Puukerrostaloja ei voi tehdä betonikerrostalojen ehdoilla. (B1-V63-K02)

Median kehittämis ehdotukset rakennusliikkeille

Kaikki lähtee ammattitaitoisesta henkilökunnasta. Isojen toimijoiden tuotantolinjat on rakennettu muunlaista tuotantoa ajatellen. Esimerkiksi (xx) on keskittynyt betonirakentamiseen. Tuotantolinjan muutokset on valtava investointi. Perinteisiltä betonitoimijoilta tulee voimakas vastustus puurakentamista kohtaan. (B2-V65-K02)

Asenne ja osaaminen painaa. Rakennusalan koulutuksessa voisi perehdyttää paremmin tähän puoleen niin peruskoulutuksessa kuin jatko- ja täydennyskoulutuksessa. (B2-V66-K02)

Tarvitaan lisää volyymia, niin kiinnostus ja rakentaminen kehittyy. Etukäteen ajatellen puukerrostalo on hyvä juttu, mutta kun käytännössä aletaan tehdä, niin se ei olekaan enää niin hyvä juttu. (B2-V68-K02)

Ensimmäiseksi tarvitaan asennemuutosta ja sitten myös koulutuskysymykset astuvat kuvaan mukaan. Asenne muuttuu positiivisten esimerkkien kautta. (B2-V69-K02)

Pitää pyrkiä luomaan puutalojen markkinoita. Niitähän Suomessa ei käytännössä tällä hetkellä ole. (B2-V71-K02)

Suomessa ei ole puukerrostalo-rakentamisen perinnettä. Ei ole aktiivisia ja osaavia tekijöitä. Koulutuksestakin puuttuu tämä puoli. Myös referenssit puuttuvat, ei voida tehdä kuten muualla tehdään. (B2-V72-K02)

PUUELEMENTTITEOLLISUUS, KEHITTÄMISEHDOTUKSET

Rakennuttajien kehittämis ehdotukset puuelementtiteollisuudelle

Suomessa on mahdotonta löytää toimittajia, joilla on pitkäaikaista (10-20 vuotta) kokemusta puujulkisivuista. Yli kymmenen vuoden takuuajkojen pitää mennä, jotta ne oikeasti toimivat. Lyhyempää 0-7 vuoden kestävyyskokeusta kyllä löytyy, mutta se on liian vähän. (A1-V04-K03)

Jonkun pitäisi alkaa rakentaa niitä. Kun ei ole kysyntää, niin ei ole tarjontaa. Paloturvallisuusvaatimuksien täyttyminen edellyttää sprinklausta, mikä lisää kustannuksia. (A1-V05-K03)

Jos on kysyntää, niin elementtitehtaat tekevät silloin myös elementtejä. (A1-V07-K03)

Rakentajille on tärkeää, että prosesseja teollistetaan. Kehityshaasteet painottuvat rakennustuoteollisuuden puolelle. (A1-V08-K03)

Tähän vaikuttavat kysynnän ja tarjonnan lait. Kun ei ole kysyntää, niin ei oikein ole tarjontakaan. (A1-V09-K03)

Liite 7, sivu 5/9

Jos ei rakenneta, niin ei ole elementtejäkään. Jos ei ole kysyntää, niin ei ole tarjontaa. Joku hintaetu tai kilpailuetu pitäisi olla verrattuna kivitalorakentamiseen. Olisiko puutalorakentamisessa esim. hiilijalanjälki parempi kuin kivitalopuolella? Puutaloissa mm. äänieristys on vaikeampaa ja ylläpito kalliimpaa kuin kivitalopuolella. Lisäksi ihmiset vaativat hyvää sisäilmaa, hiljaisuutta ja homeettomuutta. (A1-V10-K03)

Rakennusliikkeiden kehittämis ehdotukset puuelementtiteollisuudelle

Tuotannon detaljiratkaisuja tulee miettiä kerrostalopuolella. Puutteita on esim. puuelementti-, liimapu- ja kertapuutointimittajilla. (A2-V11-K03)

Pitäisi valmistaa suurempia sarjoja, ei yksittäisiä sarjoja. Kukaan ei nyt oikein tee niitä. (A2-V13-K03)

Kulttuuri kerrostalorakentamisessa on vahvaa betonipuolella. Myös suunnittelupuolella betonirakentamista suositetaan. Puupuolella tuotteet ja elementit on suunniteltu aluksi pienempiin taloihin, joita jatkokehittämällä puukerrostalo-tarpeisiin ei ollut tullut toimivia ratkaisuja. Puukerrostaloja varten pitäisi saada ihan oma toimiva elementtijärjestelmä. (A2-V15-K03)

(xx) kehittää parhaillaan liimatun rakenteen eteenpäin viemistä. (A2-V16-K03)

Ovat enemmänkin pientalorakentamiseen suunniteltuja, eivät kerrostalorakentamiseen soveltuvia. Nämä kommentit ovat enemmänkin omaan käsitykseen perustuvia kommentteja, eivät faktaa. (A2-V17-K03)

Normistolla, jonka mukaan rakentamista, suunnittelua ja valmistamista alettaisiin ohjaamaan. (A2-V22-K03)

Puuelementtiteollisuuden kehittämis ehdotukset itselleen

Valtakunnassa ei ole montaa yritystä, jotka pystyvät tekemään tällaisiin kohteisiin elementtejä. Tekijöitä on Suomessa noin 200, mutta suurin osa toimii omakotipuolella. (A3-V26-K03)

Suunnittelijoiden (arkkitehdit) kehittämis ehdotukset puuelementtiteollisuudelle

Rivitaloihin on saatavissa puuelementtejä, mutta kerrostaloihin ei saa. Ei ole valmiita elementtejä, kun ei ole ollut kysyntää, niin ei ole tehtäillä tarjontaa. Pitäisikö ensin olla tarjontaa ja sitten kysyntää vai toisin päin? (A4-V34-K03)

Standardoimalla rakennusosia, jolloin tulee vähemmän tuotekehitystarvetta ja voidaan toimittaa standardiratkaisuja nopeammin ja tehokkaammin. Sitä kautta tulisi toimijoita markkinoille lisää. (A4-V37-K03)

Tilausten myötä. (A4-V38-K03)

Se lähtee tuotekehittelystä, jotta kysyntä lisääntyy ja että tuotteet saadaan hintakilpailukyviksi. (A4-V39-K03)

Tuotekehitys-/pilottihankemallin kautta koerakennuskohneiden yhteydessä saadun kokemuksen kautta niiden kehittäminen ja tuotekehityksen tukeminen, mitä Tekes tälläkin hetkellä tekee. (A4-V40-K03)

Elementtijärjestelmää ollaan juuri kehittämässä. Puolen vuoden päästä antaisi jo arvosanan 9. Mukana kehitystyössä on eräs rakennuttaja, rakennesuunnittelija, elementtitehtaita, puutavaratoimittaja ja me. (A4-V43-K03)

Viranomaisten kehittämisehdotukset puuelementtiteollisuudelle

Standardit auttavat niin tuotteissa kuin toimitusajossakin. (A5-V44-K03)

Omakotitaloihin löytyy elementtejä ja puurakenneosia, mutta puukerrostaloihin ei. Pitäisi vain ryhtyä rakentamaan massamuotoisemmin. Kysyntää pitäisi tulla lisää, niin elementit ja puuosat kehittyisivät. (A5-V45-K03)

Hyviä esimerkkejä ja projekteja pitää olla, millä rakentaminen lähtee liikkeelle. Esimerkiksi Paavolassa ja Vierumäellä on projektit käynnissä. (A5-V46-K03)

Rakennesuunnittelijoiden kehittämisehdotukset puuelementtiteollisuudelle

Kun ei rakenneta, niin puuelementtitehtaat eivät panosta rakenneosiin. Jos kysyntää olisi enemmän, niin elementtejäkin olisi paremmin saatavilla. (B1-V58-K03)

Teollisuus alkaa tekemään enemmän, kun kysyntä kasvaa. (B1-V59-K03)

Pitää tehdä tuotteita, joista puutaloja tehdään teollisesti. (B1-V60-K03)

(Vaikka arvosana 8, niin kommentoi). Kustannukset tulevat liian kalliiksi, koska käsityövaltaisuus on liian korkea. Markkinoita pitäisi olla enemmän, jotta tuotantolinjat voitaisiin muuttaa samalle tasolle kuin betonielementtiteollisuudessa on. (B1-V63-K03)

Median kehittämisehdotukset puuelementtiteollisuudelle

Ensin pitää saada tehtaat, jotka tekevät niitä. (B2-V65-K03)

Minulla on käsitys, että kivelementtirakentamista painotetaan. Kehitystä tapahtuu tutkimusta, tuotekehitystä ja puukerrostaloelementtejä lisäämällä. (B2-V67-K03)

Volymista asia on kiinni. Tämä on mielikuvakäsitys. (B2-V68-K03)

Se vaatii isoa tuotekehitystä - puuelementtejä kerrostaloihin, hyviä esimerkkejä, oppia Ruotsista. (B2-V70-K03)

Pitää luoda markkinat ensin, sitten tulee tarvikkeet perässä. (B2-V71-K03)

Rakennustuoteollisuuden pitää tuottaa ja tarjota rakennusteollisuudelle tarvikkeita. Jos on kysyntää, niin teollisuus tuottaa. Jos ei ole kysyntää, niin ei tuota. (B2-V73-K03)

SUUNNITTELIJAT

Rakennuttajien kehittämisehdotukset suunnittelijoille

Tähän liittyy arkkitehdit ja rakennepuoli. Koulutuspuolelta asioiden kehittyminen lähtee liikkeelle. Viimeiset vuosikymmenet on ollut betonirakentamista. (A1-V01-K04)

Liite 7, sivu 6/9

Kehitystyötä ei ole riittävässä määrin eikä kulttuuria. Kysyntä ja ympäristön paine määrää. Kysyntä painottuu kivirakentamiseen, ei ole tarvetta lähteä puurakentamiseen. (A1-V02-K04)

Pitäisi olla kokemuksia kohteiden suunnittelusta. Suomessa ei tehdä puukerrostaloja, jolloin on vaikea saada osaamista ja kokemusta ko. suunnittelusta. Jonkun pitäisi vain alkaa tehdä. (A1-V04-K04)

Kun puukerrostaloja ei tehdä, niin ei ole suunnittelijoita, jotka alalla olisivat kunnostautuneet. (A1-V05-K04)

Pitäisi listata nettiin jollekin foorumille (esim. www.puuinfo.fi) ne suunnittelijat, joilla on tarvittava osaaminen ja tahtotila tehdä laadukasta jälkeä. Koulutuksella ja sertifiointilla tulisi voida osoittaa että ko. suunnittelijalla on puurakentamis- status. (A1-V06-K04)

Kouluttamalla. (A1-V08-K04)

Kun puukerrostaloja ei ole tehty, niin ei ole ollut osaamistarvetta. Korkeakouluissa ei tähän liittyvää koulutusta ole ollut. (A1-V09-K04)

Puukerrostalojen suunnittelijoita ei ole koulutettu. Työelämässä ei ole tullut kokemuksia. Koekohteiden tuloksiin ei olla tyytyväisiä. Osaamisen kehittämistä tarvitaan. Opintomatkoja tehtiin 90-luvulla Jenkkeihin. Ei ottanut tuulta purjeisiin. (A1-V10-K04)

Rakennusliikkeiden kehittämisehdotukset suunnittelijoille

Jatkokoulutuksella. Teknistä osaamista kyllä löytyy, mutta on muitakin asioita, jotka vaikuttavat. (A2-V13-K04)

Pitäisi löytyä suunnittelijoita, jotka pystyvät uudistamaan alaa olemalla innovatiivisia puun hyödyntämisessä perinteisestä traditiosta poiketen. Tämä liittyy mm. määräysmaailmaan, puun käyttöön valmisrakenteena. Suunnittelijoilla on iso merkitys. (A2-V14-K04)

Kun ei ole kohteita, niin ei suunnittelupuolikaan kehity. (A2-V15-K04)

Koulutuksesta se lähtee. Pitää olla normisto, että tietää mitä suunnitellaan. Rakenneosat vaikuttavat tähän myös. Palo-, ääni- ja kosteuskäsitelmät pitää myös huomioida. (A2-V16-K04)

Suunnittelijoiden koulutuksella. Yleistä puukerrostaloilma- piiriä parantamalla. Enemmän näkyvyyttä. Suunnittelijat tekevät usein tilausten mukaan ja joutuvat normaalia enemmän perehtymään asioihin. (A2-V18-K04)

Koulutuksesta se lähtee. (A2-V19-K04)

Ei ole montaa, jotka suunnittelevat. Pitäisi olla julkinen rekisteri tekijöistä. Kun suunnittelijoita tulee enemmän, niin tilanne paranee. Valmiit standardi -rakenteet ovat tässä myös avainasemassa ettei tule resurssipulaa tuotannon lisääntyessä. (A2-V20-K04)

Peruskoulutusta pitää kehittää. Puukerrostaloille pitäisi saada oma koulutuspuunkaus. (A2-V23-K04)

Puuelementiteollisuuden kehittämisehdotukset suunnittelijoille

Kysymyksessä on tällöin sekä rakennesuunnittelu että arkkitehtisuunnittelu. Arkkitehtuuri mukautuu, jos ilmapiiri yhteiskunnassa on myönteinen. Kysyntä ja tarjonta ohjaa arkkitehtisuunnittelua. Rakennesuunnittelu tulee kouluttamisen kautta. Se on monitahoinen kysymys. Kaikki liittyy kaikkeen. Koskee myös suunnitteluohjelmistoja, sovelluskehitystä tapahtuu, jos yleinen trendi kehittyy myönteisesti. (A3-V24-K04)

Kun ei rakenneta, niin ammattiosaamista ei ole. Tämä liittyy hanketukiasiaan. Tämä on vahvasti marginaalista toimintaa. Jos tukirahaa sijoitetaan, niin tulee osaamista. (A3-V25-K04)

Järjestämällä koulutusta. Opetus oppilaitoksissa painottuu kivipuolelle. Puupuolen osaaminen on heikkoa verrattuna kivipuolen osaamiseen. (A3-V26-K04)

Tekemisen kautta tulee kokemusta. (A3-V27-K04)

Jo olemassa olevia suunnittelijoita kouluttamalla. Suunnittelijoiksi koulututtavilla pitemmän linjan mukaan. Koulutuksessa tulee huomioida tämä. (A3-V30-K04)

Jostakin on aloitettava. Kohteita on vähän, jolloin kukaan ei opi. Koulutusta lisää. Betoni- ja teräsrakentamisessa löytyy kyllä osaamista. (A3-V31-K04)

Kun kukaan ei pyydä suunnittelemaan (rakennuttajat ei rakennuta) niin ei ole osaamistakaan. Puukerrostalorakentamista ei ole. Opitaan kun tehdään. (A3-V32-K04)

Suunnittelijoiden (arkkitehtien) kehittämisehdotukset itselleen

Kouluttamalla suunnittelijoita, erityisesti rakennesuunnittelua. Arkkitehdeille rakennusfysiikan koulutusta, täytyy ymmärtää hygrokopiaa ja muuta rakennefysiikkaa, miten rakenteet toimivat eri olosuhteissa. Tutkimustoimintaa on lisättävä. (A4-V36-K04)

Jos hankkeita käynnistyisi, niin joku osuus siitä pitäisi olla tilanteeseen koulututtamista. Puu ja kerrostalo ovat vieras yhdistelmä. Työn kautta asiat edistyvät. Kukaan ei huvikseen tee. (A4-V39-K04)

Arkkitehtisuunnittelijoiden puolesta tilanne on positiivinen, arkkitehdit ovat jopa halukkaita suunnittelemaan puukerrostaloja. Rakennesuunnittelijoita on vähemmän. Puukerrostalorakentaminen on spesiaalidetaliikkaa. Uuden kehiteillä olevan elementtisyteen myötä myös suunnittelija-tilanne kehittyi. Jonkun pitää vain ensin tutkia ja kokeilla. (A4-V43-K04)

Viranomaisten kehittämisehdotukset suunnittelijoille

Koulutusta lisää ja jonkinlainen suunnittelijapankki puurakentamiseen liittyvillä nettisivuilla. (A5-V44-K04)

Kouluttamalla enemmän. (A5-V46-K04)

Kaikessa suunnittelussa on sama ongelma. Suunnittelu-puoli pitää saada kiinnostavammaksi, jotta sinne saadaan hyvää porukkaa. Käytettävissä tulee olla hyviä valmiita ratkaisuja, ei aina alusta asti suunnittelua. (A5-V47-K04)

Täsmäkoulutusta pitää lisätä. (A5-V48-K04)

Liite 7, sivu 7/9

Se on koulutuksellinen ongelma. Arkkitehtikoulutukseen panostamalla. Menemällä syvälle asioihin. Kokemuksia on vähän ja kokemuksen karttuminen on hidasta. Parempi ohjekirja olisi syytä olla käytettävissä esimerkiksi paloteknisissä asioissa, koska ne tuppaavat olemaan huonommin toteutettuja. Lupakäsittelyvaiheessa yksi ongelma on, että joudutaan menemään liian detaljitasolle jo lupaa haettaessa. Puukerrostalo-hankkeissa pääsuunnittelija joutuu toimittamaan aika paljon enemmän piirustuksia ennen luvan myöntämistä verrattuna normaaliin rakentamiseen, jolloin jo siinä vaiheessa menee detaljisuunnittelun puolelle ja se pidentää suunnittelun aikajännettä. (A5-V49-K04)

Täydennyskoulutuksella. Kokemuksien ja hankkeiden kautta tapahtuu kehitystä. TKK:lla / Aalto yliopistolla on puurakentamisen professori. Sitä kautta tilanne paranee ilman muuta. (A5-V50-K04)

Suunnittelukoulutusta lisäämällä. Osaamista löytyy varmasti maailmalla, kun se vain jalkautetaan tänne. (A5-V52-K04)

Rakennesuunnittelijoiden kehittämisehdotukset suunnittelijoille

Puukerrostaloja ei ole tehty eikä ole niitä suunnittelevia suunnittelijoitakaan. Kokemusta tulee, kun tehdään enemmän. (B1-V54-K04)

Periaatteessa suunnittelijat osaavat suunnitella vaikka mitä. Mutta jotta lopputulos on toimiva, niin eri osapuolten pitää kehittää riskittömiä, pitkäaikaisia, toimivia, toteutettavia, kustannus- ja tuotantoystävällisiä ratkaisuja. Pelkkä määräysten täyttäminen ei riitä. Puurakentamisessa pitäisi olla samantyyppinen kuin betonipuolen BES-järjestelmä ja samanlainen asenne kehitystyötä kohtaan kuin aikanaan BES-järjestelmän kehittämisessä oli. (B1-V55-K04)

Kun ei tehdä tilauksia, niin suunnittelijoille ei kerry kokemusta. Alaa hallitsevia suunnittelijoita on todella vähän. Mutta miksi suunnittelijoiden pitäisi aina odottaa tilauksia? Voi olla itsekkin proaktiivinen ja alkaa tekemään puukerrostaloja itse rakennuttamalla. (B1-V56-K04)

Puukerrostaloja ei ole kovin paljon Suomeen suunniteltu, niin ei ole suunnittelijoitakaan. Puurakennukset ovat yleensä pientalotyyppejä (rivi-/pientaloja). Kukaan ei itsekseen "harrastusmielessä" opettele puukerrostaloja rakentamaan. Se on oma lajinsa. Tarvitaan lisää kysyntää. Koulutus auttaa suunnittelijoiden osaamiseen ja sitä kautta myös tilaajapuoleen. Kilpailutilanteessa eurot kuitenkin ratkaisevat aika paljon. (B1-V58-K04)

Kysynnän kasvaessa taito karttuu. Itsellä on korkein mahdollinen koulutus, eikä silti saa sertifikaattia, koska ei ole kokemusta. Kokemusta ei ole, koska ei ole kysyntää. (B1-V59-K04)

Suunnittelu on ala, jota oppii vain suunnittelemalla projektien kautta. Koulutusta ja projekteja tarvitaan lisää. Suoraan koulun penkiltä ei ole vielä hyvä puukerrostalosuunnittelija koulutusta väheksymättä. Puukoulutus on vielä aika pientä verrattuna muihin materiaaleihin. Suunnittelijoiden täydennyskoulutusta voisi vielä myös miettiä. (B1-V62-K04)

Ei ole kokemusta, osaaminen on betonikerrostalopuolella. (B1-V63-K04)

Median kehittämis ehdotukset suunnittelijoille

Koulutuksen kautta varmaankin. En osaa laajemmin sanoa. (B2-V66-K04)

VIRANOMAISET

Rakennuttajien kehittämis ehdotukset viranomaisille

Viranomaisille pitäisi saada asiantuntemusta ja vastuuta, mutta en ole oikea henkilö sanomaan, miten pitäisi kehittää. (A1-V03-K05)

Ohjeistusta yhtenäistämällä. Rakennusvalvonnan ja palotarkastajan tulisi muodostaa yhtenäinen linja asioille. (A1-V04-K05)

Viranomaisohjaukseen pitäisi saada muutoksia: äänieristykset ym. näkökulmat. (A1-V08-K05)

Viranomaisten toiminta on jäykkää. Rakentaminen menee perinteisten rakennusmateriaalien ehdoilla. Puulla on omat ominaisuutensa. (A1-V09-K05)

Määräyspuoli pitää panna kuriin. Määräyksillä aikaansaadetaan kustannusten nousua. Vaaditaan sprinklausjärjestelmiä ynnä muita. Ovat omiaan kallistamaan hintoja. Tekee mahdottomaksi. (A1-V10-K05)

Rakennusliikkeiden kehittämis ehdotukset viranomaisille

Kaupungissa rakennustarkastaja määrää minkä mukaan eletään. Määräyksiä tulkitaan eri tavalla eri kaupungeissa ja kylissä. (A2-V13-K05)

Nyt on eri käytäntöjä, ei ole samaa valtakunnallista linjaa. Liian raskaat määräykset, jotka eivät ole riittävän yksityiskohtaiset. Palomääräykset ovat vaikeimmat, pitää olla monta kerrosta kipsiä ympärillä, jolloin puu ei enää näy. Sprinklaus on ok, mutta puurakenteiden peittyminen ei ole ok. Nyt on liikaa tupla-/triplavarmistuksia paloturvallisuusasioissa. Olisiko kevennystä saatavilla huojentamalla nykyisiä määräyksiä? Entä pelastussuunnittelun kautta saatava apu, jotta tupla-/triplavarmistus kevenisi? (A2-V15-K05)

Valtakunnan tasolla pitää käydä prosessi läpi. Rakentamismääräyskokoelman läpikäynti ministeriössä. Ammattikorke- ja korkeakouluopetukseen panostaminen. Tämä olisi (xx)-yliopistolle sopiva homma. (A2-V16-K05)

Tämä on alan yhteinen asia. Kaikkien (rakennuttajat, viranomaiset, rakentajat) pitäisi yhdessä miettiä miten voidaan kehittää. Pitää puhalttaa samaan hiileen. Kaikilta osin hyvä suunnittelu on tärkeää ja aluekilpailut. Yksittäiset torpat eivät asioita kehitä. (A2-V21-K05)

Koulutusta enemmän. Ei saa vedota pelkkään pykäläviidakkoon. (A2-V23-K05)

Puuelementiteollisuuden kehittämis ehdotukset viranomaisille

Täytyy lähteä liikkeelle hallitusohjelmatasolta. Jokaisessa kunnassa asiat on tiedostettava samalla tavalla kuten ympäristöministeriössä. Rakennustarkastajat on saatava kehitykseen mukaan, jossa kaikilla on sama yhteinen näkemys asioista. (A3-V24-K05)

Puukerrostalo on betonikerrostaloon verrattava tuote. Rakentamisen viranomaisohjaus on pilkkaa. Jos ei ole kohteita, niin ei ole ohjeitakaan. (A3-V25-K05)

Liite 7, sivu 8/9

Tietoa pitää jakaa tähänkin portaaseen. Rakentamista seuraamalla ovat oppineet. (A3-V26-K05)

Yli 4-kerroksiseen ei löydy ohjeistusta/normistusta. Paloviranomaisella ei ole mahdollista ottaa selkeää kantaa. Pintamateriaaleihin ei ole hyvää ohjeistusta, soveltuu enemmänkin betonirakentamiseen. (A3-V27-K05)

Ohjaus toimii puurakentamista vastaan isoissa rakentamiskohteissa. Betoni on ykkösprioriteetti. (A3-V30-K05)

Kaavoitusratkaisuilla "pakottaminen" puurakentamiseen. Muutaman puutaloalueen kaavoituksella lähtee varmasti liikkeelle. (A3-V31-K05)

Määräykset ovat nyt puuvastaisia. Viranomaiset eivät osaa helpottaa prosessia. On mahdollisuuksia tehdä toisellakin tavalla. Asiaa voi kehittää määräyksiä muuttamalla sellaisiksi, että niissä ei ole tulkinnaa varaa. Lainsäädännön selkeällä puurakentamisen helpottamisella. Kerrostalorakentamisen pitäisi olla sekarakentamista eli eri materiaalien käyttöä eri paikoissa, ottamalla eri materiaalien parhaat ominaisuudet käyttöön sopivissa eri tilanteissa. Nyt sekä on tehty nykymääräyksillä vaikeaksi toteuttaa. (A3-V32-K05)

Ministeriötasolle pitää mennä: vaatimusten yhdenmukaistaminen ja järjepäistäminen esimerkiksi palomääräyksissä. (A3-V33-K05)

Suunnittelijoiden (arkkitehdit) kehittämis ehdotukset viranomaisille

Ympäristöministeriössä rakennusmääräyskokoelmaa tulee kehittää. Paloviranomaisten taholla puurakentamiseen liittyvien määräysten lieventäminen. Meillä Suomessa ei voida rakentaa järkevällä tavalla. (A4-V38-K05)

Antoi arvosanan 7, mutta kommentoi, että määräyksiä tulisi uudelleen harkita yhtenä kokonaisuutena, esimerkiksi palo- ja rakennepuolen määräyksiä. (A4-V40-K05)

Viranomaisten kehittämis ehdotukset itselleen

Lainsäädännön kautta. Ohjaavien sääntöjen kautta, sääntöjä muuttamalla tekniikan kehittymisen myötä. Esimerkiksi paloturvallisuusmääräyksissä kevyemmät sprinklaukset voisivat olla mahdollisia. (A5-V44-K05)

Kuntien rakennusvalvonnan toimintaa yhdenmukaistamalla. Samanlaiset päätökset pitäisi antaa eri puolilla Suomea samanlaisista tilanteista. Viranomaisilta tarvitaan lisää tietoa päätöksistä. Monesti ollaan siinä käsityksessä, että määräykset estävät, vaikka ne eivät todellisuudessa estäisikään. (A5-V45-K05)

Se lähtee koulutuksesta ja asennemuutoksesta. Viranomaiset ovat erittäin konservatiivisia. Puurakentamista pidetään palovaarallisenä, mitä se ei suinkaan ole. On esimerkiksi olemassa kevyempiä sprinklausjärjestelmiä. Viihtyisiä ja turvallisia koteja pystytään rakentamaan puusta. (A5-V52-K05)

Rakennesuunnittelijoiden kehittämis ehdotukset viranomaisille

Viranomaisilla ei täälläpäin ole tietoa ja kokemusta riittävästi. (B1-V54-K05)

Yksi keskeisistä ongelmista on palomääräykset, jotka pitkässä juoksussa 20 vuotta takaisinpäin ovat olleet esteenä puukerrostalorakentamiselle. Lupia myöntävän viranomaisen, pelastustoimen ja rakennusvalvonnan puolella on asennetason ongelmia, jotka vaikeuttavat puukerrostalorakentamista. Suomessa on jatkuvaa taistelua viranomaisarmeijaa vastaan puukerrostalorakentamisessa. Miksi niitä muualla maailmassa tehdään. Suomen asenne on kyllä helpottunut muun maailman esimerkkien voimalla. Tilanne on parantunut viimeisen 10 vuoden aikana. Puukerrostalopuolella rakentamisessa ei ole samaa sujuvuutta kuin betonirakentamisessa. Suunnittelijan ja rakennuttajan oma elämä vaikeutuu ottamalla puukerrostalorakennusvastuuta. Betonipuolella ei ole kosteus-, palo- ym. haasteita samalla tavalla kuin puukerrostalorakentamisessa. (B1-V56-K05)

Osaaminen puuttuu. Vähänkin pienemmässä kunnassa tiedetään vähän asioista. Kokemusta niissä on vähemmän ja tiedetään vähemmän asioista. Asiaa voi parantaa kouluttautumalla. (B1-V57-K05)

Rakentamista ei ole paljon. Todellinen osaaminen voi olla aika niukkaa. (B1-V58-K05)

Tarpeen määrällinen lisäys (kysyntä) aktivoi kaikkia osapuolia. (B1-V59-K05)

Viranomaisohjaus toimii kuntakohtaisesti vaihtelevasti, kirjavuutta löytyy. Ilmiö on kaikessa rakentamisessa, mutta se korostuu puurakentamisessa. (B1-V60-K05)

Liite 7, sivu 9/9

Osaaminen ja kokemus puuttuu. Määräykset ovat osittain este rakentamiselle. Viranomaiset noudattavat määräyksiä eivätkä ensisijaisesti ole muuttamassa määräyksiä. Paine tulee muualta: 1) yleinen mielipide 2) politiikka 3) komitea 4) lainsäädännön muutos. Tuo on asioiden etenemisketju. (B1-V63-K05)

Median kehittämisehdotukset viranomaisille

Osaamista on lisättävä ja yhteiskunnan tahtotila pitäisi saada puukerrostalomyönteisemmäksi. Projekteja on todella vähän. (B2-V65-K05)

Puurakentamisesta puuttuu tietämystä. Perekahdytystä tarvitaan enemmän. Jos ei tunneta asioita hyvin, niin ei ole asiantuntemusta riittävästi. (B2-V66-K05)

Liittyy ennakkoarvioon siitä, että Suomessa ei rakenneta puukerrostaloja. Kehitystä tapahtuu koulutusta viranomaisille lisäämällä. (B2-V67-K05)

Olen skeptinen yleensäkin viranomaisohjaukseen rakennusprojekteissa erityisesti kuntatasolla. On vaikea sanoa kehitysnäkökohtia. Enemmän rakentamalla nämäkin asiat kehittyvät. (B2-V68-K05)

Säädökset ovat hyvinkin monimutkaisia, tiukkoja ja rajoittavia. Ollisiko säädöksissä nykyaikaistamisen ja uudistamisen tarvetta. (B2-V69-K05)

Ei ole traditiota eikä tietoa, jolloin ohjauskin on heikkoa. Muut materiaalit "jylläävät". (B2-V72-K05)

Liite 8. Haastattelut 2011, kaikki kehittämis- ehdotukset

Kysymys 1

Emme omista. Kaupungissamme toinen yhtiö omistaa ja hallinnoi. (C1-V02-K01)

Rakennutimme kaupungin omistukseen tai yksityiseen omistukseen tai yliopiston omistukseen. (C1-V03-K01)

Yksi talo on tiedossani. (C1-V04-K01)

Olisi valinnut vastausvaihtoehdon 1, jos kysymyksessä ei olisi ollut suluissa olevaa täsmennystä. (C1-V05-K01)

Asuntoja on 500-600 kpl. Ovat vanhaa puutaloasutokantaa. (C1-V09-K01)

Rivitalotyyppisiä ja luhtitaloja on. Tämä on ymmärryksen tilanteesta, mutta en ole rakenneasiantuntija. (C1-V14-K01)

On yksi rakennus. (C1-V17-K01)

Meillä on kaupungissamme yksi vanha 2-kerroksinen puutalo. Muita ei ole. (C1-V18-K01)

Naapurikaupungissa yksi + 2-kerroksisia luhtitaloja 1 + kaupungissamme yksi rakennus. (Muutos) (C1-V19-K01)

On 2 vanhaa kohdetta. (C1-V20-K01)

Meillä taitaa olla pari 20-30 -luvulla rakennettua taloa, jotka ovat tulleet omistukseemme tonttiosojen yhteydessä. Itse emme ole rakentaneet. (C1-V22-K01)

Kyllä omistaa, jos kaksikerroksiset lasketaan myös. (C1-V23-K01)

Ilman kysymyksen lopussa olevaa täsmennystä (tässä tarkoitetaan myös vanhoja esim. kaksikerroksisia puurakenteisia kerrostaloja), olisi vastaus ollut 1. Ei omista, mutta em. täsmennyksellä 2. Kyllä omistaa. Noin 6 kpl. (C1-V28-K01)

Ei minkäänlaisia, ei edes kaksikerroksisia, jotka olisivat kokonaan puuta. (C1-V33-K01)

Siinä tapauksessa, että puukerrostalolla tarkoitetaan myös vanhoja kaksikerroksisia puurakenteisia kerrostaloja, niin omistaa. (C1-V35-K01)

Kaksikerrostäsmennyksen vuoksi kyllä omistaa. Kertoi myös ettei ole kokemusta puukerrostalojen rakentamisesta ja on uusi talossa. (C1-V37-K01)

Löytyy puukuorisista, mutta joiden runko on betonia. Puurunkoisia ei ole. (C1-V39-K01)

Niinisolassa on luhtitalotyyppinen ratkaisu. Varmisti vielä toiselta henkilöltä, että näin on. (C1-V44-K01)

Ei merkittävässä määrin ainakaan omisteta. (C1-V47-K01)

Ei ihan 100% varmaa ole etteikö joku puukerrostalo josain olisi. Pienellä varauksella ja suurimmalla todennäköisyydellä sanon että ei omista. (C1-V48-K01)

Liite 8, sivu 1/19

Varsinais-Suomessa on, mutta jos nyt puhutaan selkeyden vuoksi (xx) alueesta, niin ei ole. (C1-V59-K01)

Korosti, että siitä on 10 vuotta aikaa, kun on viimeksi ollut tekemisissä puukerrostalosuunnittelun kanssa. (D1-V81-K01)

Kysymys 2

Ei ole ollut valmiita tuotteita. Kohteet ovat olleet yksilöllisiä eikä ole ollut kilpailua. (C1-V01-K02)

Kustannusten hallinta teknisten ratkaisujen kehittämättömyyden takia. (C1-V02-K03)

Toimijoita ei ole tahtonut saada. (C1-V03-K02)

Ääniteknikka ja pyykinpesukone kylpyhuoneessa. Pesukoneesta syntyy iso runkoääni. Rakenteiden palosuojaus: mitä tapahtuu, jos sprinkleri laukeaa palon tai ilkeällä seurauksena. (C1-V04-K02)

Erilaiset palosuojaukset ja äänitekniset ratkaisut ovat haasteellisempia kuin betonitalossa. (C1-V05-K02)

Kun tehdään uutta, niin viranomaismääräyksiä myöten vaatii enemmän perehtymistä kuin betonirakentaminen. (C1-V06-K02)

Riippuen kerroskorkeuksista, valmiita detaljeja ei ole käytettävissä, joudutaan paljon ohjaamaan. Eikä ole paljon suunnittelukokemustakaan saatavilla. (C1-V07-K02)

Suunnittelijoilta puuttuu suunnittelukokemusta. Ei ole kokemusta. (C1-V08-K02)

Puukerrostalossa rakenne ratkaisee paljon, miten tekniset järjestelmät saadaan rakennettua. (C1-V09-K02)

Palotekniikka on haastava osuus puukerrostaloissa. Ja rakenteissa myös ääniteknikka. (C1-V10-K02)

Tekniikoita tunnetaan vähän ja kokemustietoa on vähän saatavilla. (C1-V11-K02)

Hankinta on hankalaa, kun kaikki urakoitsijat ovat erikoistuneet betonirakentamiseen. Puurakentamisessa voi esiintyä yllättäviä ennustamattomia vastoin käymiä. (C1-V12-K02)

Tämä on sellainen "mutu" -juttu, mutta puurakentaminen on uutta ja koerakentamisen kengissä olevaa rakentamista. Ratkaisusta ei ole kokemusta. (C1-V13-K02)

Vaatii nopeammassa tahdissa julkisivuhoitoa ja maalausta. Rakentamisen riskien kautta tulee kosteusongelmia. Ei saa rakentaa liian tiiviiksikään. (C1-V14-K02)

Yleinen käsitys on, että puutalo on kalliimpi rakentaa, kun ei ole valmiita järjestelmiä. Ei ole valmiita osia. Ja sprinklausjärjestelmä aiheuttaa myös lisäkustannuksia. (C1-V15-K02)

Olemme rakennuttaja. Kokemuksia on vähän. Osaaminen on vähissä käsissä. Kilpailua ei synny. (C1-V16-K02)

Taloasiat, kosteuskäyttäytyminen ja tekniset seikat ovat haasteellisempia verrattuna betonitaloon. Työn aikana rakenteiden kuivana pitäminen ja ääniasioiden hallinta ovat haasteellisia. (C1-V18-K02)

Materiaalien suojaaminen rakennusaikana on haastavaa. Hupun alla pitäisi rakentaa ja se vaikuttaa myös nostolaitteiden sijoitteluun. Kokemustakaan ei ole paljoa. (C1-V19-K02)

Paljon detaljeja on suunnittelijoilla auki. Urakoitsija kyllä hoitaa ne, mutta emme ole kovin vakuuttuneita tässä vaiheessa. (C1-V20-K02)

Äänitekniset ja palotekniset ongelmat ovat haasteellisimpia. (C1-V21-K02)

Ei ole tutkimustietoa. Puututkimuskeskuksella ei ole detailjietoa. Ulkomaalit eivät kestä. Puun kuivuminen julkisivussa sateen jälkeen. Maalien pysymättömyys. Pitkällä aikavälillä kastunutta puuta ei kuivaa mikään. (C1-V22-K02)

Koska on niin iso mahdollisuus tehdä iso virhe, kun asiaan liittyy palo-, ääni- ja kosteusasiat. (C1-V23-K02)

Kosteuden hallinta, rakentaminen Suomen sääolosuhteissa. (C1-V24-K02)

Betonikerrostalo on nopeampi rakentaa. Ei tosin ole valvontakokemusta, mutta näin arvioisin. Puukerrostalorakentaminen poikkeaa betonielementitalon rakentamisesta ja puukerrostalo on haasteellista rakentaa. (C1-V25-K02)

Puukerrostalon rakentamisessa ratkaisujen toteuttamisessa on oltava paljon tarkempi, jotta lopputuloksesta tulee tiivis. (C1-V26-K02)

Ostamme rakennuttajatehtävät konsulteilta. Tuntuu siltä, että tekniset vaatimukset, lupamääräykset, palomääräykset ja käyttöön liittyvät vaatimukset ovat haasteellisia. (C1-V27-K02)

On kysymys nykyaikana käytössä olevasta betonirakentamisesta. Ollaan uuden rakentamistavan kanssa tekemisissä. (C1-V28-K02)

Vuokra-asuntotoiminnassa ääni- ja kosteusasiat ovat haasteellisimpia. (C1-V29-K02)

Aina pohditaan palokysymyksiä. Puutalossa nämä asiat korostuvat. (C1-V30-K02)

Kun puukerrostaloa suunnitellaan, niin äänieristävyyso ongelmia on ollut. (C1-V31-K02)

Haasteellisimpia alueita ovat rakennesuunnittelu ja äänen hallinnan osa-alueella askeläänieristykset. Myös palo-osastointi on haasteellisempaa kuin betonitalossa. (C1-V32-K02)

Monimutkaiset tekniset ratkaisut aiheuttavat korkeita kustannuksia. Elementtitoimitajien vähyys nostaa kustannuksia. (C1-V33-K02)

Arkkitehti määrittelee nämä asiat. (C1-V34-K02)

Hankesuunnitteluvaihe tulee ensimmäisenä mieleen. (C1-V35-K02)

Urakoitsijoita on vähän, jotka tekevät puukerrostaloja. (C1-V36-K02)

Uudet normit sun muut asiat täytyy huomioida toteutuksessa. Suunnittelu kokonaisuudessaan on haastavampaa, ei ole kokemusta, kaikki on uutta. (C1-V37-K02)

Tuntuma on tällainen. Ei ole kokemusta puukerrostalorakentamisesta prosessina lainkaan. (C1-V38-K02)

Liite 8, sivu 2/19

Millä pystyy perustelemaan kalliimman hinnan ja erikoisratkaisut. Esimerkiksi äänenhallinnan osa-alueella on haasteita. Ja teknisten ratkaisujen osa-alueella. Määräykset ovat kohtuuttomia. Esimerkiksi sprinklaus ampuu yli ja nostaa kustannuksia. Tulelta pystyy suojaamaan ilman sprinklaustakin. Parvekkeen sprinklaus ja julkisivusprinklaus on lähinnä huvittavaa. Sisäpuolen sprinklauksen vielä ymmärtää, mutta julkisivu- ja ulkopuolen sprinklaus ampuu jo yli. (C1-V39-K02)

Pääosa tuotannosta tehdään kivirunkoisena/betonielementeistä. Puurakentamisen kustannushaaroikominen on haasteellista. (C1-V40-K02)

Betonikerrostaloa ajatellen on selvät normit ja määräykset miten tehdään. Puupuolella ei ole vastaavaa selvyyttä ja valmiita ratkaisuja. (C1-V41-K02)

Kohteen suunnitelmat ja teknisen toteutuksen pääkohdat lyödään kiinni hankesuunnitteluvaiheessa. Teknistä osaamista kyllä löytyy, kun hankesuunnittelu on tehty. (C1-V42-K02)

Ylipäätään aikataulujen ja kokonaisuuden hallinta ja alihankkijoiden saumaton toiminta on haasteellista. Hankesuunnitteluvaihe on ensiarvoisen tärkeä. (C1-V43-K02)

Kokemusta on varsin vähän ratkaisuihin. Tiukat paloturvallisuussäännökset, joiden ansiosta ei ole helppoa rakentaa. (C1-V44-K02)

Puukerrostalojen rakentaminen on sen verran uutta ja on vähän suunnittelijoita ja tekijöitä. (C1-V45-K02)

Rakenteellisissa ratkaisuissa ja palomääräyksissä on huomioitava tiettyjä asioita. Sprinklaus vaikuttaa taloudellisiin näkökulmiin. (C1-V46-K02)

Puukerrostalorakentaminen on uutta kaikilla osa-alueilla. Koulutusta ja menetelmäosaamista tarvitaan lisää. En halua valita mitään annetuista vaihtoehdoista, vaan perustan vastauksen edellä mainituille kommentteille. (C1-V47-K02)

Puukerrostalokehittäminen ja -kehittyminen on alkuvaiheessa. Ei ole laajalle levinnyttä osaamista, kuten betonirakentamisessa. (C1-V48-K02)

Oletus on, että viranomaismääräykset saattavat aiheuttaa paljonkin ylimääräistä keskustelua verrattuna perinteiseen hankkeeseen eli teräs- ja betonirunkoratkaisuihin. (C1-V49-K02)

On sen verran uutta asiaa. Korkeammat talot ovat haasteellisia. Myös kosteudenhallinta on haasteellista. (C1-V50-K02)

Tunnetaan huonosti, miten pystytään rakentamaan teollisesti puukerrostaloja. Rakennusteollisuuden osaaminen huolestuttaa. (C1-V51-K02)

Ehkä pitää käyttää erillistä palokonsulttia. (C1-V52-K02)

Betonirakenteista on tilastotietoa 50 vuoden ajalta ja siitä mitä se maksaa. Puutaloista ei ole kokemukseen perustuvaa tietoa. Suunnittelu on sekavaa eikä standardien mukaista. (C1-V53-K02)

Tällainen tuntuma on. (C1-V54-K02)

Paloturvallisuusasiat on haasteellisin osa-alue. (C1-V55-K02)

Rakenteiden outous, on vaikea hallita. Niistä ei ole koke-
musta. (C1-V56-K02)

Ei ole kokemusta, mutta ehkä paloturvallisuusmääräykset
asettavat tiettyjä vaatimuksia verrattuna betonikerrostalon
rakentamiseen. (C1-V57-K02)

Palokuorma on puutalossa isompi kuin betonitalossa. (C1-
V58-K02)

Suunnitteluratkaisut ovat outoja. Paloturvallisuus- ja ää-
nieristysasiat ovat haasteellisia. (C1-V59-K02)

Puu on materiaalina huonompi. Palosuojelun, teknisen
kestävyyden ja kostumisen aiheuttamien haasteiden vuoksi.
(C1-V60-K02)

On paljon epävarmuustekijöitä, esimerkiksi äänieristysasiat
eivät ole meitä vielä vakuuttaneet. (C1-V61-K02)

Jos joku osa-alue pitää nostaa ylitse muiden, niin se on
tekniset seikat. Mutta mielestäni kaikki edellä mainitut osa-
alueet ovat haasteellisia. Puukerrostalorakentaminen on
uutta toimintaa. Siitä ei ole kokemusta. Koko ratkaisu
täytyy miettiä uudestaan. Koko rakentaminen ja talotek-
niikka. Kustannustenhallinnasta ei ole vanhoja esimerkkejä
ja arviot menevät useasti alakanttiin. Aikataulujen hallin-
taan liittyy hankintakulttuuri, jota puukerrostalorakentami-
sessa ei ole. (D1-V62-K02)

Puukerrostalo on enemmän insinöörirakennus kuin betoni-
talo. Hankesuunnitteluvaiheessa pitää huomioida erityisen
tarkkaan tilamitoitukset, rakenteiden erilaiset paksuudet ja
jänneväli. Puukerrostalossa suunnitteluvaihe on pitempi ja
rakennusvaihe lyhempi kuin betonitalossa. Koko systeemi
on erilainen verrattuna betonirakentamiseen. (D1-V63-
K02)

Asioita pitää lähestyä ja asennoitua eri tavalla kuin betoni-
talohankkeessa. (D1-V64-K02)

Minulla on tällainen kokemus. (D1-V65-K02)

Jokin muu, mikä? Asenne. Asenne on puurakentamisvas-
tainen yleensä joka asiassa. Sen eteen joutuu tekemään
paljon töitä. Jos asenne on heikko, niin se kertoo osaami-
sesta, että ei osata. Kun ei osata, niin asenne on heikko.
Heikkoa osaamista peitellään huonolla asenteella. (D1-
V66-K02)

Ei ole osaamista riittävästi. (D1-V67-K02)

Äänitekniikkaan liittyen betonirunko on varmin ratkaisu.
Puumateriaalissa on enemmän riskiä. (D1-V68-K02)

Vuodenajat vaikuttavat siihen, milloin voi rakentaa. Puura-
kentamisessa on ongelmana syys- ja kesäaikojen kosteus
ja talvella lumi. Ei ole oikein hyvää aikaa rakentaa. Pitää
rakentaa säältä suojassa, jos haluaa tehdä hyvää jälkeä ja
se on hankalaa ajatellen nostureita ym. toimintaa. (D1-
V69-K02)

Detaljimäärä on huomattavasti suurempi kuin betonitalos-
sa. (D1-V70-K02)

Koska kustannukset ovat vaikeasti ennustettavissa. Kom-
ponenttitoimittajia on vähän ja heidän järjestelmät poikkeaa-
vat toisistaan. Se on suunnittelun kannalta hankalaa. (D1-
V71-K02)

Liite 8, sivu 3/19

Paloturvallisuus- ja jäykistysasiat ovat haasteellisia. (D1-
V72-K02)

Nämä ratkaisut ovat minulle tuntemattomampia verrattuna
betonikerrostaloon. (D1-V73-K02)

Puukerrostalohanke on uutta melkein kaikille. Uuden
kehitykseen liittyviä haasteita riittää. (D1-V74-K02)

Tällainen rakentaminen on aikailla uutta. (D1-V75-K02)

Määräykset ovat palo- ja äänieristysasioiden osalta tiukko-
ja. Puurakentaminen on uutta asiaa verrattuna pitkäaikai-
seen betonirakentamiseen. (D1-V76-K02)

Paloasiat aiheuttavat ongelmia, jotta saavutettaisiin riittävä
paloluokka. Puukerrostalossa riittävän paloluokan saavut-
taminen on hankalampaa kuin betonitalossa. Myös ää-
niongelmat aiheuttavat haasteita puukerrostalossa. (D1-
V77-K02)

Paloasiat ja kestävyys sekä rakennefyysikka aiheuttaa
lisähaasteita. Betonitalossa ei tarvitse miettiä höyrysulkuja.
(D1-V78-K02)

Palotekniset asiat ovat haasteellisia, kuten myös äänitek-
niikka ja rakennetekniset asiat (esim. värähtely). (D1-V79-
K02)

Rakennefyysikaalisten haasteiden ratkaiseminen riskittä-
mästi olisi suotavaa. (D1-V80-K02)

Ovat uusia tuotteita Suomessa, joutuu panostamaan
enemmän kuin betonikerrostaloon. (D1-V81-K02)

Kysymys 3

Detaljitason ratkaisut pitää löytää. Ei ole valmiita ratkaisu-
ja. Ei ole kokemusta. (C1-V01-K03)

Osaamista ei hirveästi ole. Mielellään kaikkien, jotka taloa
tekevät, tulisi ymmärtää puupuolen fyysikaalisia ja raken-
teellisia ominaisuuksia. Ainakin arkkitehti ja rakennesuun-
nitteija. (C1-V02-K04)

Detaljeissa on kehittämisen varaa. Ei ole standardoitu
kuten betonipuolella. (C1-V03-K03)

Liitosdetaljit poikkeavat betonirakentamisesta jyrkästi.
Tehdäänkö paikalla ja käytetäänkö elementtejä. Näissä on
haasteita. (C1-V04-K03)

Kuvittelen niin, että osaaminen on vaativampaa. Ei ole
suunnittelijoita puukerrostaloille, kun niitä tehdään niin
vähän. (C1-V05-K03)

Rakennejärjestelmän valintaan liittyen: pilarit, palkit ja
puulevyt - ei ole kokemusta järjestelmistä. Tulee mitoi-
tusongelmia. (C1-V07-K03)

Ääni ja värähtelyt ovat kipupisteitä. (C1-V08-K03)

Osaamisalue on Suomessa kapea. Puukerrostaloja ei ole
pahemmin tehty 40-luvun jälkeen. (C1-V09-K03)

Eristeet, kosteustekniikka, ääniasiat, paloturvallisuus ovat
ongelmallisia ja aikaa vieviä verrattuna betonituotantoon.
(C1-V10-K03)

Käyttökokemusten ja mahdollisten vahinkokokemusten puute. Veden ja puun yhteiselämä. Miten pitää asentaa, jotta ovat korjattavissa myös asumisen aikana. (C1-V11-K03)

Tietämys ja kulttuuri puuttuu. Puurakentamisessa ei ole riittävästi asiantuntijoita. (C1-V12-K03)

Uudet rakenneratkaisut, ei kokemusta, miten pitkällä aika-välillä tulee käymään? (C1-V13-K03)

Rakenteet pitää määritellä fyysiset ympäristöseikat huomioiden. Kosteus, putkien sijoittelu, ilmankierto, kosteuden tiivistyminen, äänieristyskysymykset. Vuokrayhtiönä puut-teen ovat aina meillä vastassa. Ylläpitokustannuksia syn-tyy. (C1-V14-K03)

Puusta tehtynä haasteellisia alueita ovat äänieristävyys, kantavat rakenteet, välipohja ja hissikiulu. (C1-V15-K03)

Äänivärähtely- ja paloturvallisuusasioissa. Perustuu saa-miini tietoihin muilta alan toimijoilta. (C1-V16-K03)

Mutu -tuntumalla sanoisin, että liittyy paloturvallisuusasioi-hin. (C1-V17-K03)

Äänien, liitosten ja kosteuskäyttytymisen hoitaminen asiallisesti on haastavaa. (C1-V18-K03)

Kosteudenhallinta on haastavaa ottaen huomioon fyysisen veden siirtymisen, höyryn ja paineen huomioon ja sprinklerijärjestelmissä sammutusveden mahdollisimman vähäisen määrän. Julkisivupuolella pitää huomioida puun laadun sopivuus, pintamateriaalien tulee olla hyvät ja ikkunapeltien oltava kunnolliset. Tuuliolot nostaa vettä ylöspäin. (C1-V19-K03)

On tiettyjä detaljeja, joita ei ole tyydyttävästi ratkaistu. Liittyvät kosteisiin tiloihin. (C1-V20-K03)

Kaikki ilmaäännet ja askeläännet ja niiden eliminoiminen vaatii detaljisuunnittelua. Virheitä tulee helpommin kuin betonitalossa. (C1-V21-K03)

Rakennetyypin määrittelyn kautta syntyy riskejä. Tuulet-tuvien alapohjien toimivuus on ongelma. Sitä ei ole saatu ratkaistua. Invalidinäkökulmat, invalidien pitää myös olla mahdollista asua talossa ja siihen liittyvät vaatimukset ovat haasteellisia. (C1-V22-K03)

Monella osa-alueella on riski syntyä virheitä. (C1-V23-K03)

Kostean tilan rakennesuunnittelu ja märkätilat ovat haas-teellisia. (C1-V25-K03)

Kaikki suunnitteluvaiheet ovat hankalia, mutta rakenne-suunnittelu hankalin, huomioiden kantavuuksien riittävyys, rakenteiden elämisen hallitsemattomuus, paloturvallisuus-näkökulmat ja rakenteiden käytönaikaiset äänet. (C1-V26-K03)

En ole alan ammattilainen, mutta on tuntuma, että raken-teiden toimivuus tulevaisuudessa, kestävyys ja turvalli-suusasiat kietotuvat rakennesuunnittelun ympärille. (C1-V27-K03)

Puumateriaalin käyttö kerrostalossa, jolloin ovat isommat rakenteelliset ratkaisut kyseessä. Suunnittelu on haasteel-lisempaa. (C1-V28-K03)

Ääniasioiden hallinta. (C1-V29-K03)

Vesi ja puu pitäisi saada pidettyä toisistaan erillään. (C1-V30-K03)

Äänieristeet ja ratkaisut olisi saatava sellaisiksi, että ääni ei kulje asunnosta toiseen. (C1-V31-K03)

Haasteellisimpia alueita ovat rakennesuunnittelu ja äänen hallinnan osa-alueella askeläänieristykset. Myös palo-osastointi on haasteellisempaa kuin betonitalossa. (C1-V32-K03)

Liittyy kehitystuotantoonkin. Kehittämisen tarvetta on eri rakenneratkaisuissa. Talotekniikkakin edellyttää uudenlai-sia ratkaisuja ja ne kulmineituvat rakennesuunnitteluun. (C1-V33-K03)

On haastavampi suunnitella ja määritellä esimerkiksi lujuuksia betonitaloon verrattuna. (C1-V34-K03)

Tämä on oma mielipide ja näppituntuma. (C1-V35-K03)

Paloteknisten määräysten tuntemus suunnittelijoiden keskuudessa ja kosteuden hallinta ovat riski- ja virhealttiita osa-alueita. (C1-V36-K03)

Arkkitehti- ja LVI -asiat ovat aina samoja, mutta rakenne-puoli korostuu tässä ja se tulee olla erityisesti kunnossa. Jos vesi pääsee puuhun, niin ollaan pulassa. Vesieristei-den tulee olla kunnossa. (C1-V37-K03)

Vaikea sanoa. Ei ole Suomessa osaamis- ja kokemuspoh-jaa. Betonirakenteisen kerrostalon rakennesuunnittelu on tutumpaa meidän yhteistyökumppaneille. (C1-V38-K03)

Rakennesuunnittelu pitää olla tosi hyvin tehty, jotta pitkällä aikavälillä kokonaisuus toimii. Jos rautahissi laitetaan puukuiluun ja kun puu elää, niin riski syntyä virheitä kas-vaa. (C1-V39-K03)

Rakenne- ja putkisuunnittelun risteyskohdat ovat riskialtti-ta ajatellen esimerkiksi viemäröintejä ja käyttövesijohtoja. (C1-V40-K03)

Ei ole olemassa kokemuksen kautta selviä ratkaisumalleja. Pitää innovoida uusia. Se on haastavampaa kuin betonira-kentamisessa. Esimerkiksi äänieristyskysymykset huomi-oon ottaen. (C1-V41-K03)

Olettaisin, että rakennesuunnittelussa. Rakennesuunnitte-lussa päätetään tekniset yksityiskohdat ja se on kriittinen kohta suunnittelua talon kestävyuteen ja turvallisuuteen liittyen. (C1-V42-K03)

Sanoisin, että materiaalin vuoksi on isommat riskit, mutta en ole teknisen puolen asiantuntija. (C1-V43-K03)

Kokemusta on varsin vähän ratkaisuista. Tiukat paloturvalli-suussäännökset, joiden ansiosta ei ole helppoa rakentaa. (C1-V44-K03)

Kosteudenhallinta ja ilman liikkeiden hallinta rakenteissa on riskialttiimpaa. (C1-V45-K03)

Rakenteellisissa ratkaisuissa ja palomääräyksissä on huomioitava tiettyjä asioita. Sprinklaus vaikuttaa taloudelli-siin näkökulmiin. Palomääräyksiin liittyvät rakenneratkaisut ja kosteudenhallintaan liittyvät asiat. Kosteustekninen toiminta ja haasteet. (C1-V46-K03)

Jos arkkitehti ei osaa puukerrostalorakentamisen lainalai-suuksia siitä, mikä on mahdollista ja mikä ei ole mahdolli-s-ta, niin se heijastuu kaikkiin osa-alueisiin. Arkkitehti on kaikkein kriittisimmässä asemassa. (C1-V48-K03)

Syntyä helposti suunnitteluratkaisuja, jotka tarpeettomasti nostaa hintaa. (C1-V49-K03)

Viitaten edelliseen - rakennesuunnitteluosaaminen puuttuu suunnittelijoilta. (C1-V51-K03)

Rakennesuunnittelijoilla ei ole kokemusta puukerrostalon suunnittelusta. (C1-V52-K03)

Kaikki kulminoituu rakennesuunnitteluun - materiaalien moninaisuuden ja eri työvaiheiden kautta riski kasvaa. Puurakenteet ovat huomattavasti monimutkaisempia kuin betonirakenteet. (C1-V53-K03)

Rakentamisesta ei ole kokemuksia. (C1-V54-K03)

Puurakenteitten kuormitusasiat ovat erilaiset kivirakentamiseen verrattuna. Kokemusta ei ole paljon, kun ei ole tehty. (C1-V55-K03)

Kosteudenhallinnassa ja muissakin asioissa on ongelmia. (C1-V56-K03)

Tulee huomioida paljon asioita, kuten kaikki palomääräykset, rakenteiden tiukkuudet, kosteus- ja homeasiat. (C1-V57-K03)

Paloturvallisuus ja kosteudenhallinta ovat isoja riskejä. (C1-V58-K03)

Suunnitteluratkaisut ovat outoja. Palotekniset- ja äänieristysasiat ovat haasteellisia. (C1-V59-K03)

Puu on huonompi materiaali. (C1-V60-K03)

Vesivahinkojen seuraukset voivat olla suuret. (C1-V61-K03)

Mielestäni ei ole erillisiä osatehtäviä, vaan puurakentamisen reunaehdot tulee huomioida kaikilla osa-alueilla. Kaikki suunnittelutehtävät liittyvät toisiinsa. Rakennesuunnittelussa kuitenkin on eniten haasteita, koska täytyy aikaisemmin reagoida tekniisiin ratkaisuihin. Suunnittelupolku on tarkempi kuin betonipuolella. Alkeiselementit ovat pienemmät ja niitä on enemmän eli puurakentaminen on työläämpää. Sitä ei voi hallita kuin 3D -mallintamalla ja se vaatii enemmän tietoteknistä osaamista kuin betonipuolella. Puupuolella täytyy miettiä myös kosteus-, ääni- ja värähtelyasiat yhtenä kokonaisuutena. Jos betonipuolella ratkaistaan lujuusasiat niin samalla ääniasiat tulevat kuntoon ja päinvastoin. Puupuolella ei ole näin, vaan siinä on suuri ero. (D1-V62-K03)

On enemmän asioita tarkistettavaksi ja mennään lähemmäs korkeita käyttöasteita. Insinööryön tarkkuudelle on isommat vaatimukset. (D1-V63-K03)

Rakennesuunnittelun kautta tulee esille äänitekniset asiat, jäykistys ja kosteuskäyttäytyminen rakennusaikana. (D1-V64-K03)

Pihalla on kasa lautoja ja pitää selvittää yksin. Betonitalorakentamiseen on ohjeet käytössä. Puutalorakentamiseen ei ole tuotteita. Ero betonitaloon verrattuna on huima. (D1-V65-K03)

Alku on aina arkkitehtisuunnittelussa. Arkkitehtikunta ei ole harjaantunut puurakentamiseen. Ei ole kokemusta riittävästi. Projekteja harjoitellaan työelämässä. Osaajiaakin löytyy, mutta he ovat harvemmassa. (D1-V66-K03)

Kaikissa on omat riskinsä, mutta ehkä rakennesuunnittelussa eniten. (D1-V67-K03)

Liite 8, sivu 5/19

Liittyen puukerrostalon julkisivuihin, materiaalin luonteeseen, äänieristykseen, portaikkoihin ja hisseihin sekä paloasioihin. (D1-V68-K03)

Kaikilla osa-alueilla on sama riski pilata rakennus. Betonirakentamisessa on normaalit ratkaisut olemassa. Puutalolle ei ole valmiita ratkaisuja kuten betonitalolle. (D1-V69-K03)

Laskentaohjelmat ja lähtötiedot ovat hankalammin saatavissa puukerrostalorakentamista varten. (D1-V70-K03)

Jokin muu, mikä? Rakennusfysikaalinen suunnittelu. Kosteustekniikka ja työnaikainen kosteudenhallinta ovat riskialttiita osa-alueita. (D1-V71-K03)

Koska puukerrostalorakentaminen on niin uutta Suomessa. Liitokset ym. detaljit ovat hankalia, kun ei ole valmiita suunnitelmia. (D1-V72-K03)

Tällainen tuntuma on. (D1-V73-K03)

Koko homma suunnitellaan yhteistyössä. Mielestäni ei voi jaotella näin. Kaikki osapuolet tukevat toinen toisiaan. (D1-V74-K03)

Äänieristysasiat ovat haasteellisia. (D1-V75-K03)

Liitosdetaljiikan osalta tietotaito ei ole yhtä hyvä kuin betonirakentamisessa. (D1-V76-K03)

Pitää lähteä arkkitehtonisesti liikkeelle. Arkkitehtisuunnittelu on käsi kädessä rakennesuunnittelun kanssa. Puukerrostalon rakennesuunnittelussa on kuitenkin suurempi riski syntyä virheitä verrattuna betonikerrostalon suunnitteluun. (D1-V78-K03)

Rakennefysikaalinen osaaminen on vähäisintä. (D1-V80-K03)

Tekniset ratkaisut ja osaamattomuus. Ei ole niin tuttua kuin betonitalosuunnittelu. Kosteus- ja palotekniikan hallinta on vaativampaa. (D1-V81-K03)

Kysymys 4

Työmaavaiheessa, kun tehdään hyvin pitkälle paikalla, niin paikalla tekemiseen ei ole paljon malleja eikä kokemusta. Pitää löytää yksilöllisiä ratkaisuja. (C1-V01-K04)

Puu on orgaaninen aine. Pitäisi pystyä rakentamaan sellaisissa olosuhteissa, että runko ei pääse kastumaan. (C1-V02-K04)

Puurakenne kuivuu paremmin kuin betoni, mutta äänieristuksen osa-alueella esimerkiksi liikenne- ja ympäristömelua puu eristää huonommin kuin betoni. Puurakennuksessa lämmöneristys ja runko on haastava tiiveydessä ja äänieristyksessä. (C1-V03-K04)

Puukerrostalorakenteisiin joudutaan laittamaan villoja välipohjiin äänieristysystävienkin ja ne ovat alttiita kosteudelle. (C1-V04-K04)

Jo 80-luvulta saakka on tehty puu- ja levyrakenteisia kosteita tiloja. Niissä on enemmän vikoja kuin betonitaloissa. Ne ovat myös kalliimpia korjata. (C1-V05-K04)

Materiaali on arempi kosteudelle kuin betonirakentaminen. (C1-V06-K04)

Suojausongelmia esiintyy. Pitäisi tehdä kuten Sveitsissä eli hupun alla täysin sääsuojassa. (C1-V07-K04)

Sääsuojat puuttuvat. Detaljit eivät ole loppuun saakka mietittyjä. Joudutaan kuitenkin työmaalla ratkaisemaan. (C1-V08-K04)

Puukerrostaloa pyritään tekemään elementeistä. Elementtien yhteensovittaminen on haasteellista lämpövuotojen ehkäisemiseksi. (C1-V09-K04)

Työnaikainen suojaus on haastavaa. Runko ja lämmöneristys sekä kosteudenhallinta ja suojaus linkittyvät toisiinsa, miten taivasalla saadaan suojattua. Sääolot Suomessa ovat mitä ovat. (C1-V10-K04)

Urakkarajojen ja niiden valvonnan järjestäminen. Eri toimijoiden toiminta ei saisi heikentää edellisen työvaiheen laatua ja toinen toistensa työn laatua. Puu- ja betonirakentamisen välillä saattaa olla suuria eroja. (C1-V11-K04)

Esimerkiksi hissiasiat. LVIS -puolen tekniset ratkaisut saattavat olla heikko kohta. (C1-V12-K04)

Rakennusvaiheen huolellisuus toteuksessa on tärkeää. Pitkässä juoksussa rakennus elää. Asumisterveyden ja kustannusten kannalta puukerrostalo on huonompi vaihtoehto. (C1-V14-K04)

Suojausongelma Suomen ilmastossa. (C1-V15-K04)

Ei ole kokemusta. Perustuu muiden alan toimijoiden kokemuksiin ja heiltä saatuihin näkemyksiin. (C1-V16-K04)

Viitaten sääolosuhteisiin Suomessa, miten talo saadaan pysymään kuivana. (C1-V18-K04)

Kaikki ovat aika lailla saman arvoisia. Mikään ei saa pettää. Kosteudenhallinta on kuitenkin ensimmäinen asia esimerkiksi myös ilmankosteuden huomioiden. Ponttikiinnityksiin kuivana on jätettävä elämisvaraa eikä kiinnitys saa olla liian tiukka. (C1-V19-K04)

On detaljipuutteita. Kosteusongelmat, jos rakenteet kasvavat. Rakenteiden korjaus ja uusiminen. (C1-V20-K04)

Detaljiikkaa on enemmän kuin betonitalossa. (C1-V21-K04)

Suojaus on suuri asia. Pitää rakentaa teltassa. Ja vaikka se onnistuttaisiin tekemään ja epäonnistutaan esimerkiksi vesieristeiden laitossa, niin voi mennä pieleen. Yksi työntekijä voi pilata koko hyvän kokonaisuuden. (C1-V22-K04)

Pitäisi rakentaa teltan alla. Rakenteet ovat erittäin herkkiä kosteusvaurioille. (C1-V23-K04)

Puukerrostalon rakenne on haavoittuvampi. (C1-V24-K04)

Märkätilarakentaminen ja puun eläminen aiheuttavat haasteita. (C1-V25-K04)

Huomioiden märkätilat ja käyttövesinäkökulmat. Sisäilmankosteuden hallintaan liittyvät asiat. (C1-V26-K04)

Vaihtoehtoista runko ja lämmöneristys sekä kosteudenhallinta ja suojaus ovat molemmat lähellä toisiaan valinnan kannalta, mutta jos yksi pitää valita, niin valitsen rungon ja lämmöneristyksen. Erityisesti runko rakentamiseen liittyen korkeissa taloissa, sen turvallisuus ja kestävyys. Nämä ovat tunteita, ei perustu kokemukseen. (C1-V27-K04)

Liite 8, sivu 6/19

Kosteudenhallinta ja LVIS -tekniikka ovat yhteneväisiä. Ilmanvaihto ja veden käytön hallinta on vaativampaa. (C1-V28-K04)

Rakenteiden osalta puuta, eristeitä ja muovia on sekaisin. Liikkuvia osia on enemmän kuin betonitalossa. (C1-V29-K04)

Jos ei rakenneta huolellisesti, niin aina on riski syntyä virheitä. Riippumatta materiaalista. (C1-V30-K04)

Pitäisi pystyä rakentamaan kaikkina aikoina kuivissa olosuhteissa. (C1-V31-K04)

On tällainen mielikuva, mutta en osaa sanoa tarkemmin. (C1-V32-K04)

Välipohjaratkaisut ja runkovaiheen kosteudenhallinta sekä rakennusaikana että käyttövaiheessa. Onnistuminen kosteudenhallinnassa ja suojauksessa työmaavaiheen aikana on ensiarvoisen tärkeää. (C1-V33-K04)

Tuennat ym. asiat pitää ottaa tarkemmin huomioon kuin betonirakentamisessa. (C1-V34-K04)

Kosteudenhallinta ja suojaus on muutenkin riski, mutta puutalossa riski on vieläkin isompi. (C1-V35-K04)

Puu- ja levyrakenteet eivät saa päästä kastumaan ollenkaan. (C1-V36-K04)

Jos vesi pääsee puuhun, niin ollaan pulassa. Vesieristeiden tulee olla kunnossa. (C1-V37-K04)

Olettaisin niin, että julkisivuja ja kosteita tiloja ajatellen ei ole osaamista, miten pitäisi rakentaa. Puun kestävyys on heikompi kuin betonin ja vaatii enemmän huoltoa. Myös ajatellen uutta LVI -tekniikkaa puutalossa - miten pitäisi tehdä ettei aiheuta vahinkoa puurakenteille. (C1-V38-K04)

Rakentamisvaiheessa kosteussuojaus, kun talon on oltava paketissa, aiheuttaa riskejä. Ulko-olosuhteet ovat haasteellisin osa. Kosteudenhallinta rakenteissa on tärkeää. Kosteutta ei saa jäädä rakenteisiin. Kosteussulku, ilman että lämmöt on päällä on iso riski. Ei saa tehdä liian äkkiä valmiiksi. Passiivitalon ja matalaenergiatalon ratkaisuissa riskit lisääntyvät merkittävästi kivitaloon verrattuna. (C1-V39-K04)

Kastuneen puurakennuksen kuivaaminen on haasteellisempaa kuin kastuneen kivirakennuksen kuivaaminen. (C1-V40-K04)

Puurakenteisessa talossa on rakennusvaiheessa ensiarvoisen tärkeää kosteuden syntyminen huomioiminen. Kosteusvaikutukset ovat vakavampia kuin betonipuolella. Esimerkiksi rakenteiden kastuminen tekovaiheessa. (C1-V41-K04)

Kokemukset ovat vähäisemmät puukerrostalosta verrattuna betonikerrostaloon. On vähäisempi kokemus puukerrosrakentamisesta. Kokemuksen puute synnyttää suurempia virheriskejä. (C1-V42-K04)

Maallikkona toteaisin, että koko elinkaaren hallinta korostuu ja tulee kalliimmaksi. (C1-V43-K04)

Mututuntumalla sanoisin, että puu on arempi materiaali kosteudelle kuin betoni. (C1-V44-K04)

Suomen olosuhteet ulkoisen kosteuden hallinnan suhteen. Myös betonipuolella tehdään virheitä. (C1-V45-K04)

Kaikki mainitut vaihtoehdot ovat sidoksissa toisiinsa, mutta kosteudenhallinta ja suojaus on suuririskisin osa-alue. Suomen ilmaston huomioiden ratkaisut pitää tehdä oikein. Virheiden kautta riskit kasvavat. (C1-V46-K04)

Jos joku pitää valita, niin runko ja lämmöneristys. Raken-
nusliikkeillä ei ole nykyään puukerrostalo-osaamista ja
kokemusta. (C1-V48-K04)

On semmoinen maallikkokäsitys, että puu on kosteusvau-
rioherkempää betoniin verrattuna. (C1-V49-K04)

Puurungon mahdollinen eläminen vaikuttaa. (C1-V50-K04)

Rakenteiden huono tuntemus. Voi syntyä vuotopaikkoja.
(C1-V51-K04)

Betonirakenteet on helpommin vietävissä vesikattovaihee-
seen ilman että täytyy suojata kosteudelta. (C1-V52-K04)

Jos talotekniikka kopioidaan suoraan betonitalosta puuta-
loon, niin tekniikka ei kaikilta osin sovi puutaloon. Riski
kasvaa sitä kautta. (C1-V53-K04)

Puu on arempi vedelle kuin betoni. (C1-V54-K04)

Materiaali on toisenlainen. Käyttätty eri lailla kosteustapa-
uksissa kivirakentamiseen verrattuna. (C1-V55-K04)

Runkoa on haastavampi suojata rakennusaikana. (C1-
V56-K04)

Töitä ei voi tehdä sateella, kaikki on suojattava materiaali-
ja rakentamisaikana. Myös LVI -putket on oltava suojat-
tu. Näissä on monesti puutteita. (C1-V57-K04)

Rakennusvaiheen kosteudenhallinta, ilmasto-olosuhteet ja
käytönaikaiset olosuhteet kasvattavat virheen syntymisen
riskiä. (C1-V58-K04)

Ilmastiivien rakenteen saaminen ei toimi niin hyvin pitkällä
tähtäimellä. Epäilen höyrysulun muovi+teippi yhdistelmän
kestävyyttä pitkässä juoksussa (C1-V59-K04)

Puu on arempi hetkittäisellekin kostumiselle ajatellen
esimerkiksi astianpesukonevuotoja. (C1-V60-K04)

Rakennustyön aikainen kostuminen. Ei kuivu kunnolla.
(C1-V61-K04)

Jokin muu? Puun käyttäytyminen ajan suhteen. Kun puu
kuivuu, niin se painuu ja tulee rakoja ja ääni pääsee kar-
kuun. Tätä esiintyy ensimmäisen ja toisen vuoden kuluttua
valmistumisesta. Myös paloasiat liittyvät tähän. Kun tuule-
tusasiat ovat kunnossa, niin paloasiat saattavat huonon-
tua. Kun paloasiat ovat kunnossa, niin tuuletus saattaa
huonontua. (D1-V62-K04)

Kosteushallinnalla voi pilata koko talon rakentamisaik-
ana. Muut vaiheet ovat helpompia kuin betonitalossa.
(D1-V63-K04)

Betonirakennus on "tunteeton" ja saadaan kuivaksi. Puu
kärsii, jos pääsee pahasti kastumaan ja vaatii korjausta ja
uusimista. (D1-V64-K04)

Jos puutalo ja betonitalo jää sateeseen, niin ne ovat eri
asioita. Puu ei tykkää vedestä. (D1-V65-K04)

Seuraamukset ovat vakavammat kuin betonirakentamises-
sa. (D1-V66-K04)

Liite 8, sivu 7/19

Rakentamisaikana kastuminen. Vaatii sääsuojauksia.
(D1-V67-K04)

Puutalossa on villaa ja muuta kastuvaa materiaalia. Kivita-
lossa riskit eivät ole yhtä suuret. Puutalo on sääalttiimpi.
(D1-V68-K04)

Vuodenajat, kuten kysymyksen 2 perusteluissa: Vuoden-
ajat vaikuttavat siihen, milloin voi rakentaa. Puurakentami-
sessa on ongelmana syys- ja kesäaikaisten kosteus ja
talvella lumi. Ei ole oikein hyvää aikaa rakentaa. Pitää
rakentaa säältä suojassa, jos haluaa tehdä hyvää jälkeä ja
se on hankalaa ajatellen nostureita ym. toimintaa. (D1-
V69-K04)

Puurakentamisaikana sellaisia detaljeja ja liitoksia joiden
kautta kosteuden pääseminen rakenteisiin on riskialttiim-
paa. (D1-V70-K04)

Ei ole vakiintuneita käytäntöjä. Vauriot ovat suurempia kuin
betonitalossa. Puutalo homehtuu helpommin ja syntyy
myös halkeamia. (D1-V71-K04)

Puu ja eristeet ovat riskialttiimpia sateelle kuin betoniele-
menttitalo. (D1-V72-K04)

Puu on materiaalina eläväisempi. Muodonmuutokset ovat
suurempia ja niistä voi aiheutua repeämiä esimerkiksi
vesieristeisiin. (D1-V73-K04)

Puurakenteet ja eristeet ovat alttiimpia kastumiselle kuin
kivitalossa. (D1-V75-K04)

Liitosdetaljiikan kautta lämmön- ja ääneneristys liittyyvät
toisiinsa. (D1-V76-K04)

Puu imee kosteutta helpommin kuin betoni. Työnaikainen
suojaus on haasteellista. (D1-V77-K04)

Kosteudenhallinta ja suojaus sisältyy runkoon ja läm-
möneristykseen, joten valitsen rungon ja lämmöneristyk-
sen. Äänisovellukset ja höyrysulun toteutus niin, että oike-
asti toimii ovat haastavia. (D1-V78-K04)

On olemassa rakenteita, joissa kosteussulun merkitys on
suurempi kuin betonirakenteisessa talossa. (D1-V79-K04)

Miten rakennefysikaaliset asiat saadaan ratkaistua riskit-
tömästi. (D1-V80-K04)

Jos ei ole hyvin tehty, niin puuhun imeytyy hyvin vettä.
Saattaa homehtuakin. Pitää pystyä pitämään kuivana.
(D1-V81-K04)

Kysymys 5

Puun elämiseen liittyviä asioita. Ovatko ne virheitä vai
puun ominaisuuksia onkin oma asiansa, mutta ne koetaan
kuitenkin virheiksi. (C1-V01-K05)

Halkeamia voi syntyä. (C1-V02-K06)

Puurakennus elää jonkin verran ennen kuin eläminen
loppuu ja puu on kuivunut staattiseen tilaan. (C1-V03-K05)

Ei halunnut valita mitään vaihtoehtoa ja perusteli sitä sillä,
että puu- ja betonikerrostalon välillä ei ole eroa. Virheet
eivät selity sillä onko kyseessä puu- vai betonitalo. Palo- ja
vesivahingot ovat suurin riski puutalossa. (C1-V04-K05)

Uusi talo kestää 10 vuotta vaikka ei tekisi mitään, jos ei ole rakenteellista vikaa. Normaalit vuosihuollot pitää toki tehdä. (C1-V05-K05)

Mikäli ei ole käytetty tarpeeksi paksuja ja korkealuokkaisia puumateriaaleja julkisivuissa, joudutaan elinkaariaikana uusimaan julkisivumateriaaleja. Suunnittelu Suomessa on vielä alkukantaista. (C1-V07-K05)

Asukkaat alkavat reklamoida havaitsemistaan asioista. (C1-V08-K05)

Parin pakkaskauden jälkeen nähdään miten materiaali asettuu. (C1-V09-K05)

Uuutena pitäisi kaiken olla kunnossa, mutta iän karttuessa riskit koko ajan kasvavat. Puu on aina arempi vaikka kuinka hyvin tehtäisiin. (C1-V10-K05)

Tavanomaisten vesi- ja palovahinkojen laajuus voi olla suurempi kuin betonitalossa. Puutalossa joudutaan vahinkojen jälkeen tekemään perusteellisempaa korjaustyötä. (C1-V11-K05)

Kun ollaan uuden rakentamistavan kanssa tekemisissä, niin vastaanottovaiheessa on riski esiintyä enemmän virheitä. (C1-V13-K05)

Jos ongelmia on, niin puuhun liittyvät vauriot tulee näkyviin nopeammin kuin betonitalossa. Jos on laadukkaasti tehty, niin ei ole ongelmia. (C1-V14-K05)

Puu elää. Julkisivun huolto- ja hoitokustannukset ovat huomattavasti kalliimmat ulkovaipan osalta kuin betonitalossa. (C1-V15-K05)

Esimerkiksi julkisivut ovat isompi huoltokohde kuin betoni-julkisivut. Puujulkisivu vaatii enemmän huoltoa kuin betoni-julkisivu. (C1-V16-K05)

Ei ole kauhean suurta eroa eri vaiheiden välillä. (C1-V17-K05)

Julkisivun huoltomaalaukset ym. toimenpiteet huomioiden. (C1-V18-K05)

Kahden ensimmäisen vuoden aikana valmistumisen jälkeen reklamointi on suhteellisen vapaata ja sinä aikana virheitä tulee näkyviin enemmän, jotka näkyvät jo kahden ensimmäisen vuoden aikana. Kymmenen vuoden vastuu-aikana tilaajalla on näytövelvollisuus. Kulttuurin lisääntymässä takuuaikoihin voi tulla muutoksia. (C1-V19-K05)

Vuokra-asuntoja rakentavalla taholla sprinklaus ja sen aiheuttamat ongelmat. Ilkivalta- ja huolimattomuusongelmat. Riittää, että joku kellarissa päättää tulitikulla kokeilla, toimiiko sprinklaus. (C1-V20-K05)

Puutalo vaatii enemmän hoitoa ja kunnossapitajaksot ovat lyhyempiä. (C1-V21-K05)

Julkisivu ja sen kestävyys on ratkaiseva tekijä. Esimerkiksi jo olemassa olevissa taloissa on liian isoja rakoja ja puu kuivuu liian nopeasti ja aiheuttaa ongelmia maalin pysyvyyteen. (C1-V22-K05)

Edellyttää sprinklausta ja jos sprinkleri laukeaa, niin vahingot ovat valtavat. (C1-V23-K05)

Ennemmin tai myöhemmin tulee vesivuotoja LVI-puolelta. Niiden kuivatus ja korjaaminen. (C1-V24-K05)

Sisä rakenteissa ja julkisivuverhoiluissa esiintyvät haasteet. (C1-V25-K05)

Vastuuajana on jo nähtävissä rakenteiden eläminen ja kulkevatko ilmapirrat oikeaan suuntaan. (C1-V26-K05)

Olettamus on, että virheet ilmenevät takuuaian aikana. (C1-V28-K05)

Äänitekniset rakennevirheet tulevat esille takuuajana. (C1-V29-K05)

Jos huolella rakennetaan, niin korjausta vaativia virheitä ei tule sen enempää kuin normaalistikaan. (C1-V30-K05)

Ei virheitä tule varmaankaan sen enempää kuin betonitalossakaan. (C1-V32-K05)

Olotila paljastuu 10 vuoden aikana. (C1-V33-K05)

Esiintyy enemmän runkovikoja ja notkahduksia kuin betonitalossa. (C1-V34-K05)

Kunnossa ja ylläpidossa on enemmän työmaata. (C1-V35-K05)

Virheet tulevat puutalossa nopeammin esiin kuin betonitalossa, jos esimerkiksi kastumista on tapahtunut. (C1-V36-K05)

Julkisivut vaativat huoltoa jo 10 vuoden kohdalla. (C1-V37-K05)

Puukerrostalo rakenteena on pilotti. Se elää voimakkaammin kuin betonitalo. Tulee halkeamia ja liikkuvuutta, joka heijastuu esimerkiksi ovien toimintaan jne.. Tätä on enemmän kuin betonitalossa. Lisäksi puutalossa on rakenteista kantautuvia ääniä, joita ei ole kivitalossa. (C1-V38-K05)

Julkisivut ovat jo viiden vuoden kuluttua huoltokunnossa. Kustannukset tulevat aiemmin vastaan kuin kivitalossa. (C1-V39-K05)

Virheet alkavat näkyä vasta 10 vuoden vastuuajana. (C1-V40-K05)

Puun eläminen aiheuttaa tiiviysongelmia. Sään vaikutukset ovat rajumpia. (C1-V41-K05)

Jos on puuverhoilu, niin vaipan ongelmat tulevat esille nopeammin kuin betonitalossa. (C1-V42-K05)

Virheet pintautuvat nopeasti. (C1-V43-K05)

Liittyä puurakenteiden herkkyyteen, ilmanvaihtoratkaisuihin sekä kosteudenhallintaratkaisuihin. (C1-V44-K05)

Puutalorakentamisessa ratkaisut ovat monimutkaisempia kuin betonitalossa. Virheet näkyvät heti, jos on epäonnistuttu. (C1-V46-K05)

Lähinnä julkisivun osalta, mikä on isoin asia. (C1-V47-K05)

Puurakenteiden ikääntyminen. Ei ole välttämättä virhe. (C1-V49-K05)

Huoltotarve on suurempi. Puurakenteiden suojaus ja pintakäsittely vaatii vuosittaista huoltoa. Vuodot rakenteissa voi aiheuttaa vaurioita. (C1-V51-K05)

Uskoisin, että kaikki virheet ilmenevät 10 vuoden aikana. (C1-V54-K05)

Virheet näkyvät pitkällä aikavälillä ja aiheuttavat huoltokunnossapitoa. (C1-V55-K05)

Takuuaika on liian lyhyt aika paljastamaan virheet. (C1-V56-K05)

Jos puukerrostalon rakenneasioista ei ole tarpeeksi tietämystä rakenteiden toimivuudesta, niin elinkaaren aikana voi tulla enemmän ongelmia. (C1-V57-K05)

Puukerrostalo on niin uusi asia, että onkohan kaikki detaljit tarkkaan mietitty. Sitä kautta tulee virheitä esille. (C1-V58-K05)

Julkisivuun liittyen tulee säännöllisin välein maalauksia ja huoltotöitä. (C1-V59-K05)

Kokemuksen perusteella. (C1-V60-K05)

Julkisivujen hoitoon ja kunnostamiseen liittyvät asiat. (C1-V61-K05)

Arvaukseni on, että eniten tapahtuu, kun rakennus painuu paikalleen, jolloin syntyy halkeamia ja maalirajassa värieroja, joita joudutaan paikkaamaan. Kosteusasiat tulevat vastaan aikaisintaan 10 vuoden kuluttua. Vastaanottovaiheessa ei esiinny juuri mitään, jos asiat on hyvin tehty. (D1-V62-K05)

Ensimmäisten kahden vuoden aikana tapahtuu kuivumista, jolloin halkeamat tulevat näkyviin. Talon ikääntyessä määrä vähenee. (D1-V64-K05)

Perustelen sitä huoltomaalauksen kautta ja maalauksen puutteiden kautta. Ei osata tehdä seurantaa riittävällä tarkkuudella. Ei ole totuttu seuraamaan riittävän hyvin. (D1-V66-K05)

Virheet tulevat esiin takuuaikana. Kosteusvauriot ja ääniongelmia paljastuvat nopeasti. (D1-V67-K05)

Kun kosteus on tasautunut, niin kahden vuoden aikana ilmenee kaikki virheet, ääniongelmia ja työvirheet. (D1-V68-K05)

Ulkoverhoilulla on lyhyemmät materiaalin käyttöiät. Maalauksia ja materiaaleja täytyy uusia. Vesivahingot aiheuttavat suurempia vahinkoja kerralla. (D1-V69-K05)

En osaa sanoa. Tässä yhteydessä puukerrostaloa ja betonikerrostaloa on vaikea verrata keskenään. Molemmissa esiintyy virheitä. (D1-V70-K05)

Julkisivujen osalta vaatii enemmän huoltoa ja maalauksia. (D1-V71-K05)

Palovarointien elinikä ja kestävyys voi olla lyhyt. (D1-V72-K05)

Puukerrostalon rakentamisesta ja suunnittelusta ei ole kokemusta niin paljon, että se se kostautuu virheinä tuonempana. (D1-V75-K05)

Kun puu kuivuu, niin syntyy muodonmuutoksia. Useimmat virheet tulevat tällöin esille. (D1-V76-K05)

Kymmenen vuoden vastuu-aika näyttää onko hyvin suunniteltu ja toteutettu. (D1-V78-K05)

Verrattuna betonirunkoon, elinkaariaika on lyhyempi kuin betonirunkoisen talon elinkaariaika. (D1-V79-K05)

Rakennefysikaaliset ongelmat selviävät tänä aikana (ääni-, kosteus- ja paloasiat). (D1-V80-K05)

Liite 8, sivu 9/19

Kysymys 6

Kun ulkovaipassa käytetään enemmän puuta, niin puu vaatii enemmän säännöllistä huoltoa. (C1-V01-K06)

Puu materiaalina vaatii enemmän huoltoa, jos se on säälellä. (C1-V02-K07)

Halkeamat. (C1-V03-K06)

Jos ulkovaippa tehdään puusta, niin puun suojausten kestävin pinta on maalipinta. Se on uusittava 10 vuoden välein ja se on kallista telineineen, töineen päivineen. (C1-V04-K06)

Arvioni on, että rakennuksen runkoon liittyvät huolto- ja korjaustyöt tulisivat kalliimmaksi kuin betonitalossa. Koke-musta puukerrostalon rakentamisesta ei ole. (C1-V05-K06)

Ongelmat tulevat käytön myötä esiin. Kokemusta ei ole. (C1-V06-K06)

Puumateriaali vaatii tiheämpiä lyhyempiaikaisia hoitojaksoja (maalaukset, öljyminen tai muu sellainen käsittely) verrattuna paikalla muurattuihin julkisivuihin. (C1-V07-K06)

Huoltomaalauksia tarvitaan. (C1-V08-K06)

Sään vaihtelut. Nykyinen puu on herkkää sään vaihteluille. (C1-V09-K06)

Puujulkisivu kaipaa enemmän huoltoa kuin betoni. Puujulkisivu kestää huoltamatta max. 10-15 vuotta. (C1-V10-K06)

Puun hoitoa, maalauksia ja muuta käsittelyä on enemmän kuin betonitalossa. (C1-V11-K06)

Puurunkoon käsiksi pääseminen on vaikeampaa kuin betonirunkoon pääseminen. (C1-V12-K06)

Betonirakennuksissa ei yleensä tarvitse tehdä korjauksia. Saattaa olla, että puurakennukseen tulisi korjattavaa. (C1-V13-K06)

Pitkässä juoksussa ulkovaippa kerää eniten työtä. Maali ei maksa paljon, mutta työ maksaa. (C1-V14-K06)

Puu elää. Julkisivun huolto- ja hoitokustannukset ovat huomattavasti kalliimmat ulkovaipan osalta kuin betonitalossa. (C1-V15-K06)

Loppujen lopuksi uskon, että on hyvin pieni ero betonitaloon verrattuna. (C1-V17-K06)

Riippuu vähän siitä, minkälaisia korjauksia tulee esiin. Se on tapauskohtaista. Huoltomaalaukset ja sadevedet runkoon mennessään aiheuttavat kustannuksia ja ongelmia. (C1-V18-K06)

Jos huolto laiminlyödään, niin huolto- ja korjaustarpeita ei välttämättä heti havaita, jolloin ehtii syntyä kosteusongelmia. Esimerkiksi Jätkäsaareen ei sovi puukerrostalo, koska vettä tulee vaakasuorassa ja kovaa. Pintarakenteiden rakentamisessa tulee olla malttia ja valvontaa. (C1-V19-K06)

Tietyt detaljit. (C1-V20-K06)

Puutalo vaatii enemmän huoltoa kuin kivipinta ja huoltovälit ovat lyhyemmät. (C1-V21-K06)

Tiiliverhoilu vs. puuverhoilu: puuta pitää uudelleenkäsitellä melko usein. Riippuu väleistäkin: esimerkiksi punainen haalistuu muita värejä nopeammin. (C1-V22-K06)

Pitää joka 5 vuoden välein terveta jollakin sudilla. (C1-V23-K06)

Vuosihuoltoväli on lyhyempi puutalossa. (C1-V24-K06)

Ulkovaippa ja säänkestävyys. (C1-V25-K06)

Maalaus- ja huoltotaajuus on tiheämpi kuin betonitalossa. (C1-V26-K06)

Ulkovaippa vaatii erityistä huolenpitoa rakennusvaiheesta alkaen - säännöllistä huoltoa ja kunnossapitoa. (C1-V27-K06)

Käytettävä materiaali vaatii parempaa huolenpitoa ja suojausta. (C1-V28-K06)

Puujulkisivun huolto ja maalaus. C1-V29-K06)

Puupintaa voi olla jopa halvempaa korjata kuin betonitalon rappauksia. Puu ei välttämättä ole yhtään kalliimpaa. (C1-V30-K06)

Puuverhoiluissa talossa pintojen käsittelyä täytyy tehdä tiheämmin kuin kivitalossa. (C1-V31-K06)

Vaatii huoltomaalausta enemmän kuin kivipintaiset talot. (C1-V32-K06)

Vauriot ovat totaalisempia ja vaikutusalue on laajempi kuin betonitalossa. (C1-V33-K06)

Teettää enemmän töitä. (C1-V35-K06)

Joudutaan maalaamaan tasaisin väliajoin 10-20 vuoden välein. (C1-V36-K06)

Julkisivut vaativat säännöllistä huoltoa. (C1-V37-K06)

Betonielementtipinnan huolto- ja korjaustyöt aktivoituvat ensimmäisen kerran 20-30 vuoden päästä valmistumisesta. Puutalossa vastaavasti ulkovaippaan liittyviä huolto- ja korjaustöitä jo 8-10 vuoden päästä valmistumisesta. (C1-V38-K06)

Julkisivut ovat jo viiden vuoden kuluttua huoltokunnossa. Kustannukset tulevat aiemmin vastaan kuin kivitalossa. Pitää heti neljän viiden vuoden kuluttua alkaa maalata. Myös ikkunoiden huolto alkaa aiemmin, jos ne ovat kokonaan puusta alumiinisten ikkunoiden sijasta. (C1-V39-K06)

Puu materiaalina vain on sellaista. (C1-V40-K06)

Sään vaikutukset, auringon polttava ja kuivattava vaikutus sekä sateiden kosteusvaikutukset. (C1-V41-K06)

Vaippaan kohdistuu melkoiset sääräsitukset ja puutalossa seuraukset ovat eri luokkaa kuin betoni- tai kivirakenteisessa talossa ja vaipassa. (C1-V42-K06)

Perushuoltoa joudutaan tekemään aikaisessa vaiheessa ja jo 5-7 vuoden kohdalla tulee ylläpitokustannuksia ja korjaustoimia. (C1-V43-K06)

Riippuu siitä, miten tehdään. Jos tehdään ihan puhtaasti puusta, niin se vaatii enemmän huoltoa. (C1-V45-K06)

Liite 8, sivu 10/19

On enemmän ja tiheämmin huoltoa vaativaa kuin betonitalossa. (C1-V46-K06)

Säitten osalta se on ongelmallisempi. (C1-V47-K06)

Jos ulkovaippa on tehty puusta, niin verrattuna muihin materiaaleihin siinä on nopeampi huoltosykli ja sitä pitää useammin huoltaa ja sitä kautta tulee kustannuksia. (C1-V48-K06)

Puun säänkestävyys on heikompi kuin kivirakenteisessa talossa. (C1-V50-K06)

Ulkovaippa vaatii useammin uudelleenkäsitellyä. (C1-V51-K06)

Ulkoverhoiluun liittyvät maalaukset ja korjaukset tulevat vastaan nopeammin. (C1-V54-K06)

Ulkopintaa täytyy maalata tiheämmin ja se on kalliimpaa. (C1-V55-K06)

Puupinta vaatii enemmän huoltoa kuin betonipinta. Se on kalliimpaa. (C1-V56-K06)

Betonilla on ainakin tietty kestoikä laskettu. Puurakenne ei välttämättä kestä yhtä hyvin. (C1-V57-K06)

Vuotoja tapahtuu. Jos suihkussa pettää kosteudenhallinta, niin korjaus tulee kalliiksi. (C1-V58-K06)

Puuverhoiluun käyttöön liittyen moninkertainen huoltotarve. (C1-V59-K06)

Betonitalon runko ei vaadi yleensä huoltoa. Puu vaatii. (C1-V60-K06)

Julkisivujen hoitoon ja kunnostamiseen liittyvät asiat. (C1-V61-K06)

Perinteinen puuverhoilu vaatii kunnostustyötä ja maalausväli on tiheämpi kuin kivitalossa. (D1-V64-K06)

Todennäköisesti huoltotarve on tiheämpi kuin betonirakennuksessa ja se nostaa kustannuksia. (D1-V66-K06)

Vaatii maalaamista ja muuta hoitoa. Betoni kestää paremmin. (D1-V67-K06)

Verhousmateriaaleilla ei päästä niin pitkään käyttöikiin. (D1-V68-K06)

Lyhyemmät käyttöiät ja huoltovälit. (D1-V69-K06)

Ulkovaippa on sälle eniten rasitusalttiina ja siitä aiheutuu huolto- ja korjaustöitä. (D1-V70-K06)

Kipsilevyt menevät helpommin huonoon kuntoon kuin betonitalon seinät esimerkiksi porraskäytävissä. (D1-V71-K06)

Betonitalon paljas betonipinta kestää enemmän vettä. Puu on eristeineen alttiimpi sateelle. (D1-V72-K06)

Jos kosteusvaurio pääsee tapahtumaan, niin korjaus on massiivisempaa kuin betonitalossa. (D1-V73-K06)

Puujulkisivu vaatii huoltoa. (D1-V74-K06)

Ulkovaippa ja puurakenteet vaativat enemmän ylläpitoa kaiken kaikkiaan. (D1-V75-K06)

Runkoa on vaikea ruveta korjaamaan.(D1-V76-K06)

On enemmän huoltotarvetta. (D1-V77-K06)

Betoni on kestävämpi materiaali. Puu vaatii paljon huolenpitoa.(D1-V79-K06)

Jos tulee ongelmia, niin se on kalliimpaa. (D1-V80-K06)

Kysymys 7

Puun elämisen hallinta on haasteellista. (C1-V01-K07)

Kosteusvauriot, jos runko kastuu. Puutalossa joudutaan purkamaan enemmän kuin betonitalossa em. tilanteessa. Villat välipohjassa eivät kuivu, jos välipohja kastuu. (C1-V02-K07)

Kun rakenne on kevyt ja kimmoisa, niin se värähtelee herkemmin. Raskas betoni ei värähtele samalla tavalla kuin puu. (C1-V03-K07)

Niitä aiheutuu sekä veden käytöstä että tulipalojen sammu-
tusvedestä. (C1-V04-K07)

Kuvittelen, että pääasiat on helppo hanskata, mutta mas-
siivista vesivuotoa on isotöistä korjata. Silloin menee
melkein kaikki uusiksi. Ainakin pitää enemmän purkaa kuin
betonitalossa. (C1-V05-K07)

Suunnittelukokemuksen puute värähtelyongelman eli-
minoimiseksi. Mitä kevyempi materiaali sitä enemmän se
värähtelee. (C1-V07-K07)

On vaikea saada äänieristystä kuntoon. Puu elää. (C1-V08-
K07)

Palovahinko on koettu Suomessa suureksi riskiksi. Ja
sprinklaus lisää kustannuksia. (C1-V09-K07)

Kaikissa kohdissa puu on heikompaa betoniin verrattuna.
Palonäkökulmasta katsottuna vanhat puutalot ovat osas-
toinneiltaan vielä paloalttiimpia kuin uudemmat puutalot.
Uudessa puutalossa äänieristys on heikompi verrattuna
kivitaloon. Myös värähtelyasiat, kun materiaalit ovat kevy-
empiä. (C1-V10-K07)

Puu on käsittääkseni arempi materiaali kosteudelle kuin
betoni. Betonia voidaan kuivattaa helpommin kuin puuta.
(C1-V11-K07)

Vesivahingon sattuessa puukerrostaloa pitää avata
enemmän. (C1-V12-K07)

Puu on palavampi materiaali kuin betoni, vaikka olisikin
hyvät sammuusjärjestelmät. (C1-V13-K07)

Puurakenteisessa kerrostalossa palon leviämisen riski on
suurin verrattuna betonitaloon. Betonitalossa vauriot voi-
daan korjata pienemmällä alueella. (C1-V14-K07)

Asukkaat aiheuttavat vuosittain noin 20 tulipaloa. Puutalo
palaisi laajimmalta osaltaan, jos sprinklaus ei toimi kunnol-
la. (C1-V15-K07)

Olen kuullut kokemuksia Viikin puukerrostalosta, joka
rakennettiin noin 10 vuotta sitten. (C1-V16-K07)

Huoneiston sisällä syntyvien äänien hallinta niin etteivät ne
häiritse naapureita. (C1-V18-K07)

Liite 8, sivu 11/19

Olisi mainituista vaihtoehtoista helppo valita palovahinko,
mutta nykytaloissa rakenteet ovat aiempia paremmat ja
sprinklaus vaikuttaa myös. Kosteusvauriot on suurin riski.
Betonikerrostalossa ei edellytetä sammuusjärjestelmää.
(C1-V19-K07)

Jos kosteus menee runkoon, kuinka käytännössä hoide-
taan? (C1-V20-K07)

Todennäköisin vahinko on värähtely, mutta kosteusvahin-
ko on vahingon sattuessa suurin. Kosteusvauriot ovat
suuremmat puutalossa. Sammuttaessa kosteus menee
läpi koko rakenteesta. (C1-V21-K07)

Vaikka on sprinklaus, niin jos syttyy hyvin, niin palaakin
hyvin. (C1-V22-K07)

Kaikki mainitut vaihtoehdot ovat riskejä, mutta jos ääniasi-
oissa epäonnistutaan, niin korjaaminen on hyvin haasteel-
lista - jopa haasteellisempaa kuin kosteusvauriot. (C1-V23-
K07)

Tulipalon yhteydessä sprinkleriveden korjaus- ja kuivatus-
kustannukset ovat aivan omaa luokkaansa. Betonikerros-
talon tulipalon sammutukseen käytetään 100 litraa vettä,
muissa paloissa jo yhdessä minuutissa tulee monta sataa
litraa. Yksi suutin työntää 2 litraa sekunnissa ja suuttimia
on monta. (C1-V24-K07)

Jos kantavia rakenteita pääsee palamaan niin korjaus
vaatii enemmän töitä. (C1-V25-K07)

Palovahinko ja kosteusvauriot ovat pahimmat, mutta palo-
vahingon nostaisin suurimmaksi riskiksi. Tulipaloja sattuu
inhimillisistä erehdyksistä johtuen ja kyseessä on aina
monta huoneistoa. Sprinkleristä tuleva vesi aiheuttaa
kosteusvaurioita. Betonitalossa sammuus voidaan kohdis-
taa jopa yhteen asuntoon kerrallaan ja paloturvallisuus on
muutenkin parempi betonitalossa. (C1-V26-K07)

Jos kosteus puukerrostalossa pääsee etenemään sivu- ja
pystysuunnassa, niin se on isotöistä korjata. Riski home-
vaurioista ja sisäilman laadusta kasvaa. (C1-V27-K07)

Kosteusvauriot ovat vaikeimmin korjattavissa. (C1-V28-
K07)

Valittiin ensin äänieristys -vaihtoehto (3) ja perusteltiin:
betonissa on enemmän massaa ja se on ääntä vastaan
parempi. Puutalo vaatii erityisratkaisuja ääniongelmaan.
Vastaus vaihdettiin kuitenkin kosteusvaurioksi (vaihtoehto
1) ja perusteltiin: asiallinen suihkussa käynti ei aiheuta
ongelmia, mutta vahinkotapausten jälkihoito on vaikeaa.
(C1-V29-K07)

Kosteusvauriot ja palovahingot ovat suurimmat riskit, mutta
palovahinko on suurin riski. Nämä ovat näitä vanhan ajan
kuvitelmia, että puu palaa paremmin kuin betoni. Palavaa
massaa on enemmän kuin betonitalossa. (C1-V30-K07)

Puurakenteet kastuessaan on isompi huoli kuin betonita-
lossa ajatellen home- ym. ongelmia. (C1-V31-K07)

Palo pääsee helpommin etenemään rakenteissa. Betoni-
rakenne rajaa paloa paremmin kuin puurakenne. (C1-V32-
K07)

Asuntojen käyttö vaikuttaa paljon kosteusvaurioiden syntymiseen. Asukkaat eivät osaa käyttää asuntoa oikein. Käytetään joko tietämättä tai tahallisesti väärin. (C1-V33-K07)

Betonielementtitalossa paloluokat saadaan paremmin hallittua. Ja palokatkosten kanssa täytyy tehdä enemmän töitä rakentamisvaiheessa. (C1-V34-K07)

Ihan loogisesti ajatellen vain. (C1-V35-K07)

Rakenteiden kanssa täytyy olla huolellinen, jotta äänet eivät mene läpi. Rakenteiden keveys aiheuttaa heikkoa äänieristävyyttä. (C1-V36-K07)

Puu palaa herkemmin kuin betoni. Myös kosteusvauriot voisi olla tässä kohtaa suurin riski, mutta valitsen palovahingon, koska se on helpompi perustella. (C1-V37-K07)

Kosteusvauriot ja palovahinko ovat suuririskisimmät, mutta valitaan palovahinko. Sen tietämyksen mukaan mikä minulla on, niin palokestävyys ei ole yhtä hyvä kuin betonitalossa. Betoni ei pala. (C1-V38-K07)

Puu elää. Halkeamia tulee väkisinkin. (C1-V39-K07)

Pitää vaihtaa myös rakenteet, niitä ei voi vain kuivata. (C1-V40-K07)

Kosteusvauriot ja palovahinko ovat suurimmat riskit, mutta palovahinko on suurin riski, jos palo tulee. Materiaalin ominaisuuksiin viitaten palon vaikutukset ovat tuhoisampia ja leviämismahdollisuudet ovat suuremmat. (C1-V41-K07)

Kaikki muu pitäisi pystyä tekemään puukerrostalossa samalla tavalla kuin betonitalossa, mutta palon leviämisen riski on puukerrostalossa suurempi kuin kivirakenteisessa talossa. (C1-V42-K07)

Paloturvallisuushaasteet ovat isommat puutalossa. Palo leviää puutalossa nopeammin kuin betonitalossa. (C1-V43-K07)

Liittyy materiaali eroihin. Kivimateriaali rapautuu suhteellisen hitaasti. Puu on herkempi materiaali. (C1-V44-K07)

Paloturvallisuuden tekeminen kunnollisesti ja taloudellisesti. Jos puutalo palaa, niin se herkästi palaa lopullisesti. Palo leviää herkemmin puutalossa. (C1-V45-K07)

Joko kosteusvauriot tai palovahinko on suuririskisin, mutta valitaan palovahinko, koska puu on paloherkempää kuin betoni. (C1-V46-K07)

Palosammutusjärjestelmään liittyen sprinklerin vahinkolaukeaminen ja siitä syntyvä kosteusvaurio on isompi riski kuin betonitalossa. (C1-V48-K07)

Muodonmuutosten hallinta on vaikeampaa kuin betonitalossa. Puun elämisen vuoksi aiheutuu kosteuseristeiden toimimattomuutta. (C1-V49-K07)

Puu on palava materiaali. (C1-V50-K07)

Puurakentamisen perinnettä ei ole. Osaamisen puute arveluttaa. (C1-V51-K07)

Koska runko on puuta ja uusiminen on kallista. (C1-V52-K07)

Totaalisessa vesivahingossa välipohjan korjaaminen on erittäin kallista. (C1-V53-K07)

Liite 8, sivu 12/19

Tämä on alan lehdistä saatu käsitys ja informaatio. (C1-V54-K07)

Rakenteet elää - tulee ääniä ja siirtymiä. Betonirakenteisessa talossa rakenteet eivät aiheuta ääniä eikä askelääniä niin kuin puutalossa. (C1-V55-K07)

Äänieristys perustuu pitkälti massaan. Puumassan kerääminen on haasteellista ja puusta löytyy aina kohtia, mistä ääni kantautuu läpi. (C1-V56-K07)

On sellainen käsitys, että betoni on ainakin A-luokan rakennus. (C1-V57-K07)

Palokuorma on mittava verrattuna betonitaloon. Syttyessä tulee pahaa jälkeä. (C1-V58-K07)

Puurakenneratkaisut eivät ole massiivisia. Ne eivät eristä ja ovat työvirheille alttiita ja vaatii suurta huolellisuutta verrattuna betoniin. (C1-V59-K07)

Välipohjissa käytetään Gyprocia, joka ei kestä kosteutta. Jos astianpesukone vuotaa koko välipohja joudutaan uusimaan. (C1-V60-K07)

Vahingon tapahduttua kuivuminen on epävarmempaa. Itiöt voivat kasvaa puussa, mutta ei betonissa. (C1-V61-K07)

Jos vastataan "ei mikään", kuten tässä, niin erillisiä perusteluja ei vaadittu, mutta kommentti vastaajalla oli tässä kohdassa sen verran järeä ja mielenkiintoinen ja tuo uutta näkemystä, että otin muistiin: Paloasioihin liittyen ihmisillä on vääriä käsityksiä. Puutalopaloissa itse liekkeihin ei kuole sen enempää ihmisiä kuin betonitalopaloissaakaan. Myrkykaasut ja savu tappavat useimmiten. Puukerrostalossa on sprinklerit, joten palo saadaan sammutettua ajoissa eikä myrkykaasujakaan näin ollen pääse syntymään samassa mittakaavassa kuin betonitalossa. Näin puutalo on jopa turvallisempi paloturvallisuuden näkökulmasta verrattuna betonitaloon. (D1-V62-K07)

Puutalo voi elää ja painua, mistä syntyy todennäköisimmin vaurioita. (D1-V63-K07)

Ensimmäisten kahden vuoden aikana pitää asukkaat saada olemaan tarkkana, jotta vaurioita ei synny. Myös sprinklerin vahingossa laukeaminen on suuri riski. (D1-V64-K07)

Puu on palava materiaali. Betoni ei ole. (D1-V65-K07)

Kosteusvauriot syntyvät usein asukkaista, laitteista ja paloturvallisuuslaitteiden vahingossa laukeamisesta. Virhe- ja vauriomahdollisuuksia on puurakennuksessa enemmän ja riski on suurempi kuin betonitalossa. Euromääräisesti ei ole tietoa tästä näkökulmasta. (D1-V66-K07)

Sprinklerin vahinko ym. laukeamiset. (D1-V67-K07)

Puu on lahoava materiaali. (D1-V68-K07)

Vahingot leviävät laajemmalle alueelle. Korjaukset ovat mittavampia. (D1-V69-K07)

Jos kosteussuojaus on työaikana tehty kunnolla, niin äänieristysasiat ovat suurin riski. (D1-V70-K07)

Sprinklerijärjestelmän aiheuttama vesivuoto ja kosteuden pääseminen villaeristeisiin on vakava asia. Käyttäjien

aiheuttamat astianpesukoneisiin ja hanoihin liittyvät vuodot nostavat riskiä suhteessa betonitaloon. (D1-V71-K07)

Puukerrostalossa olevat välipohjan eristeet ja villat kastuessaan ovat suuritöisiä korjata. Betonitalossa tällaista ei ole. (D1-V72-K07)

Jos kosteusvaurio pääsee tapahtumaan, niin korjaus on massiivisempaa kuin betonitalossa. (D1-V73-K07)

Jos värähtelyyn liittyvissä asioissa epäonnistutaan, niin ihmiset huomaavat ja tuntevat sen. (D1-V74-K07)

Suojaus ja kosteudenhallinta rakennusaikana. Miten saada toimivat rakenteet nykyisillä määräyksillä. Määräykset asettavat aikalailla vaatimuksia rakentajalle. (D1-V75-K07)

Asumisen kautta syntyvät vesivahingot ja kosteuden pääseminen rakenteisiin on vaikeasti korjattavissa. (D1-V76-K07)

Jos käytetään liian hoikkia välipohjapalkkeja. (D1-V77-K07)

Detaljiikka verrattuna betonitaloon on erilaista. On erilliset materiaalit ilman ja kosteuden sulkemiseen ja ne pitää muistaa joka paikassa. Vaipan läpäisevissä rakenteissa pitää huomioida myös. Monesti katsotaan pelkästään alapohjatyyppejä ja ulkoseinätyyppejä, mutta rakenteet limittyvät toisiinsa eri haastealueetkin huomioiden. Esimerkiksi, jos tehdään läpivientejä, niin miten ne vaikuttavat kosteudenhallintaan ja höyrysulkuihin. Tämä detaljiikka ei ole kunnossa. (D1-V78-K07)

Jos syttyy palo, joka pääsee rakenteisiin, niin vauriot ovat niin merkittäviä, että koko talon voi joutua purkamaan. (D1-V79-K07)

Kaikki mainitut asiat ovat riskejä uudessa puukerrostalossa. (D1-V80-K07)

Jos kaikki on tehty kunnolla, niin värähtely nousee suurimmaksi riskiksi. Värähtely on mahdollisesti sellainen asia, jota ei osata huomioida suunnittelussa. (D1-V81-K07)

Kysymys 8

Kun alkuvaiheessa haetaan ratkaisuja, niin prosessinhalinta on selkeämpää kun rakennettavan kohteen omistaa ainoastaan yksi omia rahoja sijoittanut taho. (C1-V01-K08)

Sopii kaikkiin vaihtoehtoihin. Puu sopii kaikkeen käyttöön. (C1-V02-K09)

Yksi taho hoitaa ja pitää kunnossa paremmin kuin monta omistajaa. (C1-V03-K08)

Puukerrostalo sopii erityisryhmille omistusasumiseen. Erityisryhmä olisi ensisijaisesti ekologisista arvoista kiinnostunut ryhmä. (C1-V04-K08)

Ne jotka puutaloasunnon ostavat, jossain määrin pitävät taloa ja asuntoa paremmin. (C1-V05-K08)

Melu ym. asiat ovat helpommin hallittavissa. (C1-V06-K08)

Ostaja voi tehdä valintoja (ekologisia tai muita sellaisia valintoja), joita esimerkiksi vuokralaiset eivät niinkään voi tehdä. (C1-V07-K08)

Huoneistoon kohdistuva rasitus on pienempi kuin esim. vuokratalossa. Sopii palvelutalokäyttöön. (C1-V08-K08)

Liite 8, sivu 13/19

On oma tietty käyttäjäkunta, joka haluaa asua näin. (C1-V09-K08)

Omistusasunnon käyttäjillä on enemmän huolta kiinteistön kunnosta pitkällä tähtäimellä. Yhden perheen pientalossa ääniongelmia eivät korostu ja huoltoakin tulee tehtyä. (C1-V10-K08)

Vuokra-asuntoyhtiö pystyy tässä kehitysvaiheessa kantaamaan paremmin riskejä, joita rakentamiseen liittyy. Yhtiöllä on käsittääkseni mahdollisuus saada riskejä varten yhteiskunnan tukea. Muuten puukerrostalo sopii kaikkiin hallintamuotoihin. (C1-V11-K08)

Vuokratalon riskinsietokyky on parempi kuin omistusasumisessa. (C1-V12-K08)

Vuokratyöön puurakentamisen riskit eivät oikein sovellu yhtä hyvin kuin omistusasumiseen. (C1-V13-K08)

Sopii periaatteessa kaikkeen, mutta jos joku vaihtoehto pitää ehdottomasti valita, niin omistusasunnoksi sopii parhaiten. Vuokra-asumisessa kuluminen on kovempaa ja se vaikuttaa ylläpitokustannuksiin. (C1-V14-K08)

Omistusasukkaat osaavat asua eivätkä aiheuta tulipaloja kuten vuokrataloasukkaat. (C1-V15-K08)

Sopii kaikkeen. Mielestäni ei ole eroa siinä mihin asumiskäyttöön puukerrostalo soveltuu. Se sopii kaikkeen. (C1-V16-K08)

Ei halunnut valita mitään vaihtoehtoa. Puukerrostalo sopii kaikkiin asumismuotoihin. En halua nostaa mitään ylitse muiden. (C1-V17-K08)

Omistusasunnossa asuu rauhallisempaa väkeä, joten ei ole niin paljon ääniongelmia. (C1-V18-K08)

Ei halua nostaa mitään asumismuotoa ylitse muiden. Kaikki on hoidosta kiinni. Eri ihmiset arvostavat eri asioita. (C1-V19-K08)

Asuminen on sitoutuneempaa omistusasunnossa. (C1-V20-K08)

Puukerrostalo hakeutuu osakkeen omistajiksi ihmisiä, jotka ovat sen henkisiä, että viitsivät ylläpitää sitä hyvin. (C1-V21-K08)

Omistusasukkaat tulevat miettineeksi myös huoltoa ja ylläpitoa. Vuokralainen ei mieltä. Jo kouluissa pitäisi opettaa asumista, kuinka asutaan energiataloudellisuudesta lähtien. Nuoret ikäpolvet voivat opettaa vanhempia ikäpolvia näissä asioissa. (C1-V22-K08)

Asuminen omistusasunnossa ei ole niin kuluttavaa, kuin muissa asumismuodoissa. Asumisen kirjo vuokra- ja asumisoikeuspuolella on laajempaa. (C1-V23-K08)

Kunnossapitoon ja huolenpitoon osallistuvat kaikki. (C1-V24-K08)

Käyttötottumukset, vuokratuotannon palo- ja muut riskit. Omistaja huolehtii asunnosta ja kiinteistöstä paremmin. (C1-V25-K08)

Suhteessa vuokra-asumiseen paloriskit ovat vähäisempiä. Myös kosteusvaurioita on vähemmän. Omistajat asennoituvat kiinteistöön paremmin kuin vuokralaiset. (C1-V26-K08)

Sopii mihin asumismuotoon vain, mutta parhaiten omistusasunnoksi. Omistajat kantavat päivittäistä vastuuta paremmin. (C1-V27-K08)

Talon ylläpidosta huolehtiminen ja asuminen on tarkempaa ja touhukkaampaa omistusasumisessa kuin vuokra-asumisessa. Asunnosta ja kiinteistöstä huolehditaan paremmin. (C1-V28-K08)

Maksukykyiset omistajat ovat halukkaita kokeilemaan. (C1-V29-K08)

Kun maksaja/omistaja on samassa, niin kokonaisuus toimii parhaiten. Keskipitkää ja pitkää näkemystä on omistajilla paremmin mukana. (C1-V30-K08)

Ei halua nostaa mitään asumismuotoa yli muiden tässä kohtaa. Puu sopii hyvin kaikkeen asumiseen. Uskon kannattajakuntaa puulle löytyvän kaikista asumismuodoista. (C1-V31-K08)

Sopii kaikkiin asumismuotoihin yhtä hyvin. Asumista ne ovat kaikki. (C1-V32-K08)

Omistajat huolehtivat paremmin omaisuudestaan ja asumisen vastuu on konkreettisempi ja lähempänä omistusta. (C1-V33-K08)

Sopii kaikkiin asumismuotoihin yhtä hyvin. En halua nostaa mitään ylitse muiden. (C1-V34-K08)

Voisi valita vaikka kaikki vaihtoehdot, mutta jos täytyy jokin valita, niin omistusasunto. Siihen ei ole tarkempaa perustelua. (C1-V35-K08)

Omistaja pitää paremmin huolta asunnosta ja kiinteistöstä. (C1-V36-K08)

Vuokra-asumisessa kukan ei välitä talosta tuon taivaallista. Omistajat huolehtivat paremmin. (C1-V37-K08)

Osakkeenomistajien on helpompi miettiä korjaus- ja ylläpidon hoitotusta kuin muissa asumismuodoissa. Varoja on helpompi kerätä lainatille verrattuna vuokratyöön, jolla omaa rahoitusta ei yhtä helposti ole. (C1-V38-K08)

Puukerrostalon käytössä on oltava huolellisempi, kun kaikki vuokralaiset eivät välttämättä välitä kaikista vahingoista. Suurin osa vuokralaisista toimii kuitenkin hyvin ja oikein. Omistusasuja huolehtii ja ilmoittaa vahingoista herkemmin. (C1-V39-K08)

Käy kaikkiin asumismuotoihin, mutta parhaiten omistusasunnoksi. Omistusasuntoa pidetään paremmin kuin vuokra-asuntoa. (C1-V40-K08)

Vuokra-asumisessa on usein ammattimainen kiinteistön omistaja, joka pystyy tekemään pitkän aikavälin kiinteistön hoito- ja huoltosuunnitelmia paremmin kuin yksittäinen osakkeenomistaja. (C1-V41-K08)

Asumiskäytöllä ei ole väliä. Kaikki on samanlaista asumista. En halua nostaa mitään asumiskäyttöä yli muiden. (C1-V42-K08)

Omistusasumisessa elinkustannusten ja ylläpitohaasteiden seuraaminen on helpompaa ja kustannusten kurissapito myös. Vuokralaista ei niinkään kiinnosta. (C1-V43-K08)

Liite 8, sivu 14/19

Soveltuu kaikkeen asumiseen. Materiaali ei ratkaise vaan se miten rakennetaan ja suunnitellaan on ratkaisevaa. (C1-V44-K08)

Huoltonäkökulmasta katsottuna asuntoa pidetään paremmin, jos se on oma. (C1-V45-K08)

Soveltuu kyllä kaikkeen eikä suuria eroja näiden minkään välillä ole, mutta omistusasunnoksi sopii parhaiten, koska omistaja huolehtii paremmin asunnoista. Vuokra-asumisessakin omistaja huolehtii, mutta vuokralaiset eivät aivan yhtä hyvin kuin omistusasunnon omistaja. (C1-V46-K08)

Sopii kaikkiin asumiskäyttömuotoihin. En halua nostaa mitään ylitse muiden. (C1-V47-K08)

Kun itse omistaa talon, niin voi tehdä omista näkökulmista parhaalla mahdollisella tavalla. Omistajan näkökulmasta taloa on helpompi hallita. Vuokratyössä oleva talo on yleensä yhden omistajan omistuksessa. (C1-V48-K08)

Omistusasunnossa asukas tyypillisesti huolehtii ylläpidosta ja kunnosta parhaalla mahdollisella tavalla. (C1-V49-K08)

Omistusasumisessa puurakenteisen talon kuluminen on vähäisempää kuin esimerkiksi vuokra-asumisessa. (C1-V50-K08)

Puukerrostalo käy yhtä hyvin kaikkiin asumismuotoihin. Meidän omasta näkökulmastamme kuitenkin parhaiten vuokra-asunnoksi, koska meidän omassa omistuksessa olevan talon päätökset teemme itse. Puukerrostaloasuntoa ei vielä oikein uskalleta ostaa. (C1-V51-K08)

Sopii kaikkiin asumismuotoihin yhtä hyvin. (C1-V52-K08)

Puukerrostalo sopii kaikkiin asumismuotoihin. Mutta jos pitää valita yksi ylitse muiden, niin vuokra-asumisessa ennakokuluut eivät vaikuta asunnon valintaan samalla tavalla kuin omistusasumisessa. Vuokralaisella ei ole huolta omaisuusarvon pysyvyydestä samalla tavalla kuin omistajalla. (C1-V53-K08)

Sopii kaikkeen asumiskäyttöön, mutta jos yksi pitää valita, niin vuokra-asunnoksi sopii parhaiten. Tämä perustuu omiin kokemuksiin. (C1-V54-K08)

Omistaja pitää paremmin huolta omaisuudesta. (C1-V55-K08)

Puukerrostalo sopii mielestäni kaikkeen asumiseen. Asumiskäytöllä ei ole merkitystä. En halua nostaa mitään asumismuotoa yli muiden. (C1-V56-K08)

Omistaja pitää parempaa huolta kaikkienensa. (C1-V58-K08)

Jos nyt yksi pitää valita yli muiden, niin omistusasunnoksi sopii parhaiten, mutta ei eri asumismuotojen välillä ole olennaista eroa. Omistajalla on parempi käyttöosaaminen, mutta sillä on vähäinen vaikutus. (C1-V59-K08)

Lyhytaikaiseen IT-alan "Nokia -syklisen" alan käyttöön toimistorakennuksena max. 20 vuoden käyttöön. (C1-V60-K08)

En halua nostaa mitään vaihtoehtoa ylitse muiden. Ei niissä ole eroa. Omistaja kantaa vastuun aina ja asiakas aina maksaa. (C1-V61-K08)

Huolellisuus ja silmälläpito on parhaimmillaan omistusasumisessa. Omistusasunnossa ei käyttäydytä kuten vuokralla. Omistusasuminen on kustannusten ja huollon kannalta tarkin asumismuoto. (D1-V62-K08)

Puukerrostalot ovat korkeatasoisia. Harmittaa tehdä niin hyviä taloja vuokralloiksi. Omistusasuminen on tasoltaan aivan eri maailmasta. (D1-V63-K08)

Ei ainakaan vuokra-asunnoksi sovi. Puutalo vaatii tarkkaa huomiota ja huolehtimista. Omistaja huolehtii paremmin asioista. (D1-V64-K08)

On vain sellainen fiilis. Maailmalla tehdään näin ja tällaisia oppeja on tänne saatu. (D1-V65-K08)

Käy kyllä kaikkiin vaihtoehtoihin, mutta jos joku täytyy nostaa ylitse muiden, niin omistusasunnoksi. Olisi järkevää pyrkiä omistusasuntoihin, koska puurakentamisen kannalta on huono tulos profiloitua vuokra-asuntoratkaisuksi. Sillä olisi negatiivinen imago vaikutus puurakentamiselle ja se johtaa siihen, että ei haluta maksaa omalla rahalla ja puurakentaminen koetaan silloin halparatkaisuksi. (D1-V66-K08)

Sopii mihin vain, mutta jos pitää valita yksi, niin parhaiten omistusasunnoksi, koska omistaja pitää huolta paremmin. (D1-V67-K08)

Vuokra-asunnossa on enemmän ääntä. (D1-V68-K08)

On vaikea vetää mitään rajaa eri vaihtoehtojen välille, mutta kyllä se omistusasunnoksi sopii parhaiten. Omasta pidetään parempaa huolta. Omistusasumisessa ollaan huolellisempia ja halutaan perehtyä huoltoon ja hoitoon eri tavalla kuin muissa asumismuodoissa. (D1-V69-K08)

Puukerrostalo sopii kaikkeen asumiseen, mutta parhaiten vuokra-asunnoksi. Vuokra-asunnon rakennuttajana on yleensä joku muu kuin urakoitsija. Takana on yleensä esimerkiksi kaupunki. Yksityisen tahon ostajalla voi olla ennakoluuloja puurakentamista kohtaan ja se vaikuttaa ostohaluun. Urakoitsijat tekevät sitä, minkä saavat kau-paksi. (D1-V70-K08)

Asumisoikeusasuntona puukerrostaloasunnon saa sellaisille ihmisille, jotka ovat kiinnostuneet hakeutumaan puukerrostaloon. Asukastytyväisyys on (paikkakunnalla) näissä korkea. Tampereen teknillisen yliopiston tutkimuksen tulos on, että hyvin tyytyväisten ja melko tyytyväisten puukerrostaloasukkaiden osuus on noin 70%. (D1-V71-K08)

Sopii kaikkiin asumismuotoihin yhtä hyvin. Omistusasuja huolehtii kenties paremmin asunnosta. Kipsilevyseinä, jos sellaista käytetään, rikkoutuu helpommin kuin betoni. (D1-V72-K08)

Vaihtoehtojen välillä ei mielestäni ole eroa. Ehkä kuitenkin omistusasumiseen soveltuisi parhaiten. (D1-V73-K08)

Käy kaikkeen asumiskäyttöön yhtä hyvin. (D1-V74-K08)

Veikkaan näin. (D1-V75-K08)

Asumista varten ne kaikki tehdään, mutta jos joku pitää valita, niin vuokra-asunnoksi sopii parhaiten. Omistaja haluaa muuttaa huonejärjestystä, jota vuokralainen harvemmin haluaa. (D1-V76-K08)

Vaihtoehtojen välillä ei ole eroja. Sopii kaikkeen asumiseen. Omistusasunnoksi sopii ehkä hieman paremmin kuin muihin asumiskäyttömuotoihin, koska huolto pelaa paremmin. (D1-V77-K08)

Liite 8, sivu 15/19

Omasta pidetään paremmin huolta. Vikoihin puututaan. Vuokralla eletään kuin pellossa. Vikoihin ei puututa. Oikealla käytöllä puukerrostalo toimii hyvin. (D1-V78-K08)

Sopii kaikkeen asumiskäyttöön yhtä hyvin. (D1-V79-K08)

Sopii kaikkiin asumiskäyttömuotoihin. Niitä ei voi erotella. (D1-V80-K08)

Ihan sama, sopii kaikkeen. Ehkä omistusasumiseen parhaiten. En pysty perustelemaan tarkemmin. (D1-V81-K08)

Kysymys 9

Betonin rinnalle pitäisi löytää muitakin ekologisempia ratkaisuja. Uusi projektikin on tulossa. (C1-V01-K09)

Jos puusta rakentaminen on kilpailukykyinen terveellisyys-, turvallisuuden ja kustannusten puolesta, niin OK. (C1-V02-K10)

Jos se sopii alueelle ja ihmisille. Ääniongelmia saattaa olla. Hyvällä suunnittelulla ja tiiviydellä selvittää. (C1-V03-K09)

Asukaskunnassa on toistakymmentä tulipaloa vuodessa ja kosteusvaurioiden määrä on suuri. (C1-V04-K09)

Ei ole suunnitelmaa ollut. Miksei sitä voisi ajatella. Vaatii selvittelyä. Täytyy uuttakin kokeilla. Puutalosta täytyy tietysti olla hyötyä sekä rakennuttajalle että loppukäyttäjälle. Pelkkä ideologia ei riitä. Esimerkiksi kustannukset rungon osalta tulisi olla kilpailukykyiset. (C1-V05-K09)

Epävarmuustekijöitä on liian paljon, kun ei ole kokemusta. (C1-V06-K09)

Jos saadaan riittävästi tukea. Investointiavustusta tai muuta vastaavaa taloudellista tukea. (C1-V08-K09)

On vakaassa harkinnassa. Vanha asuntokanta on energia-tehotonta. Nykyisiä taloja on rauhoitusalueella. Vaihtoehtoina ovat purku ja uuden tekeminen. (C1-V09-K09)

Harkitsisin kyllä muita kuin puuvaihtoehtoja ihan suoraan puuta kuitenkin tyrmäämättä. Betoni on kyllä parempi vaihtoehto. (C1-V10-K09)

Yhteiskunnassa on paljon mahdollisuuksia rakentamisessa, asumisessa ja elinkeinoelämälle. Puukerrostaloille on kysyntää. Ihmiset haluavat asua puusta valmistetussa talossa. Missio on edistää asumisen kehitystä. Monissa paikoissa voi olla etua yhteiskunnalle. Ja lisääntyvä tarjonta synnyttää kilpailua. Vahva kotimaisuus on myös argumentti. (C1-V11-K09)

Pilottihankkeita on käynnissä. Lahdessa on rohkea esimerkki käynnissä. Seurataan. Jos on hyvä malli, niin ok. Kaavamääräykset ja tontit vaikuttavat myös. (C1-V14-K09)

Nytkin keskustellaan parhaillaan uudesta hankkeesta. Se on yleinen trendi nyt. Pitää rakentaa. Olemme konkreettisesti miettineet asiaa. (C1-V15-K09)

Ei ole varsinaista syytä. Puukerrostalo on yksi vaihtoehto muiden joukossa, kunhan asiat saadaan ratkaistua (hinta, suunnittelu, urakointi, ...). (C1-V16-K09)

(...) koerakentamista (...) kohteessa harrastaneet. Yhdessä kohteessa on ns. kasettitalo, johon asunnot tulivat valmiina ja ne kasattiin kerroksiin paikan päällä. Kyseessä oli kaksikerroksinen kohde betonista. Suhtaudumme positiivisesti koerakentamiseen. (C1-V17-K09)

Kustannusten vaikutus olisi hyvä kokea betonirunkoiseen verrattuna. Uutta pitää kokeilla. (C1-V18-K09)

Puukerrostalo ei voita hinnassa. Kerrostalo tulee yleensä vuokrakäyttöön ja ylläpito on toisenlaista. Ruotsin kokeuksiin pitäisi tutustua. Kokonaistaloudellisuus on tarkastelun alla. Puutalon elementtien koko tehdastuotannossa ja rakentamisvaiheessa tulee ottaa huomioon. Suurelementti-tuotanto jouduttaa rakentamista ja helpottaa huonejakaamaa ja väliseinäasettelua. Rakennusaikataulu ei saa olla merkittävästi pitempi kuin betonitalossa, mikä lisää kustannuksia. Betonitalon rakennustahti on noin kerros viikossa. (C1-V19-K09)

Tekniset asiat ja haasteet. Ei ole myöskään taloudellisesti kannattavaa. (C1-V20-K09)

Meidän yhtiöllämme on vuokra-asuntototeutusta. Betoni- ja kivirakenteiset talot ovat riskittömämpiä, pitkäikäisempiä ja edullisempia huoltaa kuin puu. (C1-V21-K09)

Riskit ovat liian suuret. Ei ole kokemusta. Ratkaisujen pitää olla helpohoitaisia, pitkäikäisiä ja pitkällä tähtäimellä kustannustehokkaita. (C1-V22-K09)

Riskirakenteet asumisen aikana arveluttavat. Kustannukset ovat suuremmat. (C1-V23-K09)

On liian paljon riskejä. (C1-V24-K09)

Pitää ajatella ympäristöä, hiilijalanjälkeä ja tulevia sukupolvia. (C1-V25-K09)

Sen lauluja laulat kenen leipää syöt. Meillä suhtaudutaan positiivisesti. (C1-V26-K09)

Kaikessa uudessa pitää olla mukana. Puu on kotimainen materiaali ja sitä saa läheltä. Pitäisi olla uskallusta rakentaa puusta. (C1-V27-K09)

Suhtaudumme positiivisesti. Asuinalueen sijainnista johtuen voimme rakentaa puutaloja. Alueella on jo kaksikerroksisia puurivitaloja, omakotitaloja ja muita vastaavia. Sopii täydennysrakentamisena sellaisille alueille, joissa jo on puurakentamista. Esimerkiksi kaupunkien keskustoihin puukerrostalo ei sovellu. (C1-V28-K09)

Voi olla yhtenä vaihtoehtona muiden joukossa. (C1-V29-K09)

Puu on vanha materiaali eikä sitä ole kauheasti ollut. Innovatiivisuutta ja markkinarakoa tuntuisi löytyvän. Voisin kuvitella käyttäjäkin löytyvän. (C1-V30-K09)

On jo tehtykin. On hyviä kokemuksia. Puu on materiaalina miellyttävä. Monipuolisuus tarjonnassa on hyvä. (C1-V31-K09)

Meillä on noin vuodelta 2000 puurakenteisia kerrostaloja 10 taloa. Kun palo-osastointi ja äänieristysasiat huomioidaan kunnolla, niin puukerrostalo on samalla viivalla kuin muutkin talovaihtoehdot. (C1-V32-K09)

Puukerrostaloon liittyy paljon kustannustekijöitä ja riskejä on enemmän suhteessa kivirakenteiseen runkomateriaaliin. (C1-V33-K09)

Liite 8, sivu 16/19

Kaksikerroksisissa luhtimallisissa pienkerrostaloissa voisi tulla kyseeseen. Sopii näihin rakenteellisesti paremmin kuin korkeampiin taloihin. (C1-V34-K09)

Aina on hienoa omistaa joku talo - olipa se sitten betoni- tai puurakenteinen. (C1-V35-K09)

Kaupunki ei rakennuta asuntotuotantoa. (C1-V36-K09)

Puu on yksi vaihtoehto muiden joukossa. (C1-V37-K09)

Jos saisi sellaisen rahoitusratkaisun, joka olisi betonirakenteisen talon rahoitusratkaisua edullisempaa. Myös talon sijainnin pitäisi olla ankarilta säärasituksilta vapaa - esimerkiksi merenrannalle puukerrostaloa ei ole järkeä rakentaa. (C1-V38-K09)

Pitäisi olla aloitteellinen näissäkin kysymyksissä. Puukerrostalo on hyvä hiilijalanjälki -näkökulmasta. (C1-V39-K09)

Puu on vaihtoehto muiden joukossa. Kevyempi hiilijalanjälki. (C1-V40-K09)

Uskon puun materiaaliominaisuuksiin ja soveltuvuuteen asuntotuotantoon. Edellytykset tutkimuksen ja kehityksen kautta paranevat koko ajan ja lähenee betonirakentamista. Myös kestävästi kehityksen näkökulmat ovat puun puolella. (C1-V41-K09)

Koska on linjattu, että tehdään kivirakenteisia taloja. (C1-V42-K09)

Mielellään kokeilisi uutta. Puukerrostalarakentaminen kehittyi koko ajan ja uutta pitäisi rakentaa. Kun kokemusta karttuu, niin tehdään paremmin koko ajan. Yksikkökoko pitää olla tarpeeksi suuri, jotta tulee tehokkuutta. (C1-V43-K09)

Edellisessä yhtiössä, jossa toimin, ehti olla 10 vuotta puukerrostalo ja kokemukset siitä olivat hyviä. (C1-V44-K09)

Uskon, että puutalon pystyy jossain vaiheessa tekemään edullisemmin kuin kivitalon. (C1-V45-K09)

Kokonaistaloudellisuus, jos tulee vertailutilanteessa edullisemmaksi. (C1-V46-K09)

Puukerrostalo on yksi vaihtoehto muiden joukossa. (C1-V47-K09)

Haluamme olla kehityksessä mukana ja lisätä puukerrostalo-käyttöä ja kiinnostavuutta olemalla markkinoilla mukana. Puukerrostaloilla on positiivinen imago vaikutus. (C1-V48-K09)

Hiilijalanjälki on pienempi kuin betonitalossa. Puukerrostalo on myös jossain määrin trendikästä. Se voi olla myös markkinoinnin apukeino. (C1-V49-K09)

Rakenteisiin liittyvät riskit ovat liian suuret. (C1-V50-K09)

Meillä on suunnitelma tällaisesta ja tarkoitus on kokeilla. (C1-V51-K09)

Se on tulevaisuuden suuntaus. (C1-V52-K09)

On hankesuunnitelmissa juuri. (C1-V53-K09)

Ei ole suunnitteilla eikä ole tarvetta, mutta voisin kuvitella. Uutta ja hienoa pitäisi kehittää. Kaava ratkaisee paljon mihin voi toteuttaa ja miten viranomaiset suhtautuvat. (C1-V54-K09)

Ei sovellu kaikkien ominaisuuksien kautta meille. Pysymme betonirakentamisessa. Taustalla ovat paloturvallisuusasiat, järjestelmät ja elinkaariajattelun kautta huoltokulut ovat kalliimmat kuin betonirakennuksessa. (C1-V55-K09)

Ei ole mitään puukerrostalon rakennuttamista vastaan, mutta se vaatii lisätuntemusta ja tietoa enemmän, että voidaan lähteä tekemään. (C1-V56-K09)

Kyllä kokeilumielessä voisin ajatella rakennuttavani. Siitä voi saada kustannus- ja hoitokokemusta. Yksi kokeilukohde voisi olla meidänkin asuntokannalla. (C1-V57-K09)

Ei ole tarpeeksi tietoa. (C1-V58-K09)

Riippuu toteutusmuodosta. Kilpailu-urakkana ei rakennuttaisi. Osaavan urakoitsijan kanssa ehkä neuvottelu-urakkana voisi harkita. (C1-V59-K09)

Kaikki aiemmin mainitut seikat: Huono materiaali, palosuojelu, tekninen kestävyys, kostuminen, välipohjan kosteudensietokyky on huono. Puukerrostalo on huonompi vaihtoehto betonitaloon verrattuna. (C1-V60-K09)

Hiilijalanjälki ja ihmisten arvostukset ovat ohjaamassa toimintaa siihen suuntaan. Rakentamistekniikka ja osien valmistustekniikka kehittyvät koko ajan. (C1-V61-K09)

Tunnen puu- ja betonikerrostalon. Puukerrostalo on suuri imagokysymys nyt. Tulevaisuudessa hiilijalanjälki -kysymykset ovat puukerrostalon puolella. Käytössä ei ole merkittäviä eroja. Rakentamisvaiheen edut ovat puukerrostalossa paremmat ympäristönäkökulman kannalta. (D1-V62-K09)

Energiatehokkuus, matalat käyttökustannukset, yleinen laatuaso on yleensä aina hyvä. (D1-V63-K09)

Mieluummin pitkäaikaissijoittajana kallistuisin kivitaloon vähemmän huoltotarpeen vuoksi. (D1-V64-K09)

Betoni on parempi. (D1-V65-K09)

Se on tulevaisuuden ratkaisu. Puutalossa on saavutettavissa parempi energiatehokkuus. Esimerkiksi passiivitalo puusta on paremmin toteutettavissa kuin betonista. (D1-V66-K09)

Rakentamisen nopeus, tekniikka kehittyvät jatkuvasti. Ei tarvitse odottaa betonin kuivumista. (D1-V67-K09)

Kustannustehokas ratkaisu. (D1-V68-K09)

Siinä vaiheessa, kun ihminen rakennuttaa omaan pitkäaikaiseen omistukseen, niin jäljellä oleva elinaikaodote on alle 50 vuotta. Kyllä rakennus sen ajan kestää. (D1-V69-K09)

Puu on runkomateriaalina ihan yhtä hyvä kuin betoni. (D1-V70-K09)

Voisi olla menekkiä. Asukastytyytyväisyysmittaus on olemassa. (D1-V71-K09)

Puukerrostalorakentaminen on liian uutta vielä. Sitten voisin ajatella, kun ratkaisu on todettu hyväksi. (D1-V72-K09)

En pysty erikoisemmin perustelemaan. (D1-V73-K09)

Liite 8, sivu 17/19

Raha on ensimmäinen valintaperuste. Jos hinta on sama puukerrostalolla verrattuna vastaavaan betonikerrostaloon, niin osa ihmisistä todennäköisesti arvostaa puutaloa enemmän. (D1-V74-K09)

Se toisi jotain uutta rakentamiseen ja asumiseen. Pitkään on jo tehty kivirakentamista. Meillä toimistolla mietitään puurakentamisvaihtoehtoja. (D1-V75-K09)

Toistaiseksi puukerrostalosta on liian vähän käyttökoke-musta. (D1-V76-K09)

Mikäli kustannukset ovat edullisemmat. (D1-V77-K09)

Olen rakennuttanut/rakentanut itselle kolme puutaloa ja olen niiden kannalla. Se on ekologista. Pitää vain suunnitella ja toteuttaa hyvin. Puutalo poikkeaa arkkitehtonisesti muusta rakentamisesta, esimerkiksi betonirakentamisesta. (D1-V78-K09)

Jos kaikki aiemmin mainitut ongelmat (palo, värähtely) saadaan ratkaistua, niin puukerrostalo on yksi vaihtoehto. Suunnitteluun ja rakentamiseen valvontaan pitää kiinnittää erityistä huomiota. (D1-V79-K09)

Vielä ei hallita rakennefysikaalisia riskejä riittävän hyvin riittävän isossa mittakaavassa. (D1-V80-K09)

En usko, että se on huonompi kuin betonikerrostalo. (D1-V81-K09)

Kysymys 10

Betonitaloissa on ollut valmiita elementtejä, jotka puupuolelta ovat puuttuneet. Rakennuttajat joutuvat hakemaan ratkaisuja, joita rakennustuoteollisuudella ei ole ollut tarjota. (C1-V01-K10)

Asuinpuukerrostalojen kehitys on betonituoteollisuuden jaloissa. Ei ole kilpailua. (C1-V02-K10)

Kilpailun ja toimijoiden puute. (C1-V03-K10)

Arvostuksen puute. On olemassa tietty pieni kansanosa, joka suosii puutaloa, mutta valtaosa ei suosi. (C1-V04-K10)

Ennakkoluulot ja asenne. Asiat on periaatteessa ratkaistua. Ensin ennakkoluulot ja sitten viranomaismääräykset. Ei saa olla kohtuuttomia määräyksiä/vaatimuksia. Turvallisuusasiat toki pitää olla kunnossa. (C1-V05-K10)

Tiedon ja perehtymisen puute. (C1-V06-K10)

Asenteet. Huonot referenssit Suomessa. (C1-V07-K10)

Ennakkoluulot. Yleinen mielipide. (C1-V08-K10)

Kustannustekijät ja niihin liittyen kustannustehokkaammat elementtiratkaisut. (C1-V09-K10)

Betoni-/kivirakentamisen edut kaikilla ominaisuuksilla mitattuna verrattuna puutaloon. Uudistuotannon tavoitteena on minimissään 4-6 kerrosta hissillä varustettuna, johon puutalo ei enää sovellu. (C1-V10-K10)

Asuntokauppalaki. Urakoitsijoiden tietoisuuden puute riskeistä ja halu sekä kyky kokeilla uutta riskeihin liittyen, kun on paljon tekniikkaa, josta ei ole käyttökokemuksia. Laki suojelee ostajaa. Urakoitsijan kate ja riskit ovat epäsuhtaiset verrattuna betonirakentamiseen. Vaikka puutaloille olisi kysyntää, niin niitä ei haluta tehdä suurempien riskien vuoksi verrattuna betonirakentamiseen. (C1-V11-K10)

Asuinpuukerrostalot ovat vielä tuotekehitysvaiheessa. Se on pioneirituote. Standardit puuttuvat. Ei ole massatuote vielä. (C1-V12-K10)

Voisin kuvitella, että kalleus. Myös kaavoitus voi olla esteenä, jos kaavoituksessa on betonirakennuksia ja esim. etäisyydet huomioiden. (C1-V13-K10)

Rakennuttamispuolen ennakokuluut ja asenteet jälkikäteen aiheutuneiden ongelmien vuoksi. Ollaan yliarvoisia. Myös osaamisessa on puutteita. (C1-V14-K10)

Paloturvallisuus. (C1-V15-K10)

Hinta. Tekijöitä ei ole riittävästi. Ei synny kilpailua. (C1-V16-K10)

Vanhat asenteet. (C1-V17-K10)

Valtion tuella rakentaminen. Hintataso ei mene ARA:lla läpi. Ei päästä hintaraameihin. (C1-V18-K10)

Kaava määrää kaiken. Kaavoittaja on alueen kuningas. Maan arvon nousu. Yhdyskuntarakenne tulee kaavoittajan kautta. (C1-V19-K10)

Tekniset ongelmat ja niiden pelko. Kosteusvauriot. Ei ole totuttu asumaan näin. (C1-V20-K10)

Palotekniset asiat. (C1-V21-K10)

Tekniset ratkaisut. Moni on yrittänyt rakentaa, mutta ei olla onnistuttu. Ne, jotka ovat tehneet eivät halua tehdä uudestaan. Kokemus ja taito on unohtunut. Ennen saatettiin tehdä hyvin puusta. Nyt ei enää osata. (C1-V22-K10)

Viranomaismääräykset. (C1-V23-K10)

Kustannusriskit tulipalossa ja vesivuodoissa ovat omistajalle suurimmat. (C1-V24-K10)

Paloriskit. (C1-V25-K10)

Rakentamismääräykset ja niiden höllennykset. Periaatteessa toteuttamiselle ei ole esteitä. (C1-V26-K10)

Preferenssien ja kokemuksen puute. (C1-V27-K10)

Ennakokuluulo, koska perinteisesti kerrostalo on betoni- tai kivirakenteinen. Puun käyttö useampikerroksiseen rakennukseen on vielä alkuvaiheessa. (C1-V28-K10)

Rakenteiden monimutkaisuus verrattuna betonirunkoon. Virheiden mahdollisuus on paljon suurempi. (C1-V29-K10)

Viranomaismääräykset. Liittyen mm. paloasioihin näin "mutu" -juttuna. (C1-V30-K10)

Korkean talon puupinnat ja niiden maalaus- ja huoltokäsittely. Ruotsissa pintojen annetaan harmaantua, mutta en usko, että se toimisi Suomessa. Pinnat vaativat toistuvaa käsittelyä, mikä nostaa huoltokustannuksia. (C1-V31-K10)

Liite 8, sivu 18/19

Hintakilpailukyky. Puukerrostalo ei pysty kilpailemaan betonirakenteisen talon kanssa. Esimerkiksi sprinklaus nostaa hintaa. (C1-V32-K10)

Kustannukset. (C1-V33-K10)

Rakennelujuus. (C1-V34-K10)

Ennakokuluut (C1-V35-K10)

Osaavia urakoitsijoita on vähän, josta seuraa, että hintakilpailu on vähäistä. Kilpailun puute ja siihen liittyvät taloudelliset näkökulmat. (C1-V36-K10)

Kokemattomuus. Ei ole kokemuksia. Aina tehdään kivistä. Tiedonpuute. (C1-V37-K10)

Rakennuttajien ja suunnittelijoiden osaamisen puute. Lisäksi käyttö- ja ylläpitokustannukset. Kivitalo pitää arvonsa, mutta puutalon arvo laskee. Kivitalo mielletään parempana sijoituskohteena kuin puutalo. Mielikuvat puutaloa kohtaan ovat negatiivisemmat kuin kivitaloa kohtaan. (C1-V38-K10)

Määräykset, jotka nostavat turhaan kustannuksia. (C1-V39-K10)

Käytännössä tekijäpula, josta aiheutuu hinta. Selkeästi osaavaa tekijää ja markkinoijaa ei ole, joka voisi tuottaa samanhintaisia taloja kuin betonielementtitalot ovat. (C1-V40-K10)

Omistajien ja asukkaiden ennakokuluut. Riskien kautta tarkastellen paloturvallisuus ja ääneneristävyys pelottaa asukkaita ja omistajia puolestaan elinkaaren aikaiset hoito- ja huoltokustannukset. (C1-V41-K10)

Ennakokuluut. (C1-V42-K10)

Asenne. Asioita ei tunneta ja kivilokulttuuri on nyt niin vahvoilla, että ne vaikuttavat asenteeseen puukerrostalo-rakentamista kohtaan. (C1-V43-K10)

Viranomaismääräykset ja lait. Jos talo rajataan vain kolmeen kerrokseen, niin se heikentää rakentamisen tehokkuutta ja soveltumista yleensä ottaen. Muualla tehdään korkeampia puukerrostaloja. (C1-V44-K10)

Määräykset ja yleinen asenne. (C1-V45-K10)

Se on joko hinta tai määräykset. Sanotaan määräykset, koska niiden takia kustannukset nousevat. (C1-V46-K10)

Menetelmien, suunnittelun ja kokemuksen puute. (C1-V47-K10)

Yhteisten pelisääntöjen puuttuminen alalta - verrattuna betonirakentamisen BES-järjestelmään. Ja materiaalitointajien puute. Kilpailutus ei ole mahdollista, kun kaikilla on omat detaljiikkansa. (C1-V48-K10)

Hinta. (C1-V49-K10)

Kokemuksen puute korkeammista taloista. Ovat pilottikohteita. (C1-V50-K10)

Yleinen mielipide, pelkoja on olemassa. (C1-V51-K10)

Palomääräykset ja sitä kautta kustannukset. (C1-V52-K10)

Pikkutalomalli, joka on kopioitu USAsta. Puuta pitäisi käyttää enemmän. Toteutusmalli pitäisi saada lähemmäksi betonirakentamista. Puulevyä pitäisi käyttää enemmän ja yksinkertaistaa rakenteita. (C1-V53-K10)

Ei ole tarvetta vuokrapuolella. (C1-V54-K10)

Paloturvallisuusasiat ja -määräykset. (C1-V55-K10)

Outous. Niitä ei ole tehty. (C1-V56-K10)

Viranomaismääräykset. (C1-V57-K10)

Vanhat perinteet ja epäilyt onko puusta materiaaliiksi sekä tiedon puute. (C1-V58-K10)

Ääni- ja paloteknisten ratkaisujen toimivuuden epävarmuus koko elinkaaren aikana. (C1-V59-K10)

Puun huono soveltuvuus kerrostalon runkomateriaaliksi. Puuta voisi enemmän käyttää sisustusmateriaalina. Runko pitää olla betonia. (C1-V60-K10)

Tuotteen riskit ovat vielä liian suuret. Kun kehitys menee eteenpäin, niin sitten ollaan mukana. Erityisesti kosteudenhallinta, äänieristys ja rakennetekniikka - näiden kehitys - täytyy olla kunnossa, jotta emme näkisi esteitä asuinpuukerrostalojen rakentamiselle. (C1-V61-K10)

Tunnen puu- ja betonikerrostalon. Puukerrostalo on suuri imagokysymys nyt. Tulevaisuudessa hiilijalanjälki - kysymykset ovat puukerrostalon puolella. Käytössä ei ole merkittäviä eroja. Rakentamisvaiheen edut ovat puukerrostalossa paremmat ympäristönäkökulman kannalta. (D1-V62-K10)

Maanlaajuisesti eri rakennejärjestelmien yhteensovittaminen ja mitoituksen sovittaminen arkkitehdille. Puu-BES - pitäisi saada luotua. Rakennuksen määrittelytasolla kokonaisuutena esimerkiksi kerroskorkeudet, tilojen jännevälit ja rakennepaksuudet olisi hyvä määritellä rakennesuunnittelua tukevaksi. (D1-V63-K10)

Ei juuri nyt tule mitään mieleen. (D1-V64-K10)

Pitäisi olla tuotteita. Suunnittelu on vaikeaa, koska tuotteita ei ole. (D1-V65-K10)

Tyyppidetaljit ja konkreettiset suunnitteluohjeet. Realistiset kuvat. Runko-BES on tällä hetkellä kaukana tavoitteesta. Pitäisi olla selkeät liitokset ja muut ratkaisut, jotka ovat yleisesti hyväksytyjä rakennusliikkeiden ja puuelementti-toimittajien keskuudessa. (D1-V66-K10)

Liite 8, sivu 19/19

Komponenttien ja teollisten osien kehitys. (D1-V67-K10)

Runkodetaljiikka. (D1-V68-K10)

Ei ole vakiintuneita toiminta ja toteutustapoja. Ei ole logistiikkaa ja alihankintaketjua. Loput rakentamisesta on kohdekohtaista detaljiikkaa. Ei ole vakiintuneita ratkaisuja eikä toteuttajia. (D1-V69-K10)

Äänieristysasiat ja rakenteisiin liittyvä detaljiikka. (D1-V70-K10)

Kaikkien yhteisesti hyväksymä rakennusjärjestelmä. Pitäisi olla useita toimittajia samalle järjestelmälle. (D1-V71-K10)

Ohjeet ja detaljit. Pitäisi olla olemassa puukerrostalon rakennesuunnittelupaketti, joka huomioi detaljit ym. suunnitteluun liittyvät asiat. (D1-V72-K10)

En osaa sanoa. Ei ole tullut sellaisia kohtia vastaan. Tuntuma on sen verran heikko. (D1-V73-K10)

Komponenttien ja liitosratkaisujen sovittaminen nyky-suunnittelujärjestelmiin. (D1-V74-K10)

Osaaminen ja määräysten soveltaminen. Ääneneristysnormit ja palotekninen maailma. (D1-V75-K10)

Erityyppisten rakenteiden liitosten suunnittelu, jotta se olisi pitkäaikaista käyttöä ja suunnittelua silmällä pitäen kunnossa. Detaljiikan kehittäminen. (D1-V76-K10)

En ole ollut mukana suunnittelemassa puukerrostaloa, mutta varmaankin detaljisuunnittelu ja kosteustekniset asiat. (D1-V77-K10)

Rakennefysikaaliset asiat. Höyrysulun pitää olla oikein suunniteltu ja lämmöneristysmääräykset kiristävät koko ajan. (D1-V78-K10)

Paloasiat. Ei sovi aukottomasti kaikkiin kohtiin. Lainsäädännössä ja materiaalitoimittajien aineistossa on kehitettävää. (D1-V79-K10)

Rakennefysikaaliset haasteet ja niiden ratkaiseminen. (D1-V80-K10)

En osaa sanoa. Ei ole tämän hetken tuntumaa. (D1-V81-K10)

Liite 9. Tiedote 17.9.2010

Puukerrostaloihin suhtaudutaan myönteisesti mutta niiden toteuttamisvalmiuksiin epäilevästi

[Tiedote julkaistiin yhteistyössä Rakennusteollisuus RT ry:n kanssa pidetyssä lehdistötilaisuudessa 17.9.2010. Tiedote päättyi sellaisenaan STT:n uutiseksi ja se ilmestyi yli viidessäkymmenessä printti- tai verkkolehdessä sekä eri tahojen verkkosivustoilla. Tiedote on saatavilla eri lähteistä käyttämällä hakusanan tiedotteen otsikkoa.]

Kiinteistö- ja rakennusalan vaikuttajien henkilökohtainen suhtautuminen puukerrostalojen rakentamiseen on myönteistä, mutta ammatillisesti he epäilevät valmiuksia puurakenteisten kerrostalojen toteuttamiseksi. Puuelementiteollisuus puolestaan katsoo ratkaisujen olevan kunnossa, mutta näkee esteeksi lähinnä viranomaismääräykset. Tulokset käyvät ilmi Lahden tiede- ja yrityspuiston Asumisen osaamiskeskuksen teettämästä markkinaselvityksestä, jonka tulokset julistettiin torstaina. Tutkimuksen tarkoituksena oli kartoittaa eri vaikuttajaryhmien näkemyksiä puurakenteisten kerrostalojen rakentamisen esteistä ja mahdollisuuksista. Tutkimuksen kohderyhminä olivat rakennuttajat, rakennusliikkeet, puuelementtien valmistajat, arkkitehdit, rakennesuunnittelijat, viranomaiset ja media. Rakennusliikkeiden innottomuus puusta rakentamiseen on yleisesti koettu puukerrostalojen yleistymisen hidasteeksi. Nyt tehdyssä tutkimuksessa rakennuttajat osoittautuivat kriittisimmäksi kohderyhmäksi. Kaikki vastaajat pitivät rakennuttajia varsin haluttomina puukerrostalojen rakennuttamiseen ja omistamiseen. Rakennuttajat vastaavasti kyseenalaistivat muun muassa rakentajien ja suunnittelijoiden puuosamisen. "Henkilökohtaisella tasolla niin rakennuttajat kuin kaikki muutkin kohderyhmät näyttivät vihreää valoa puukerrostaloille. Mutta kun samat henkilöt arvioivat tilannetta edustamansa organisaation kannalta, suhtautuminen on sitä kriittisempää mitä suurempi on organisaation taloudellinen vastuu puukerrostaloista", toteaa kehittämisspäälikkö Vesa Ijäs Lahden tiede- ja yrityspuistosta.

Käytännön kokemukset vahvistavat tutkimuksen tuloksia

"Esimerkiksi Vierumäelle suunnitteilla olevan Suomen ensimmäisen viisikerroksisen puukerrostalon toteutuksen mahdollistaa se, että hankkeeseen ei tarvittu ulkopuolista rakennuttajaa, vaan kehitystyössä mukana olevat tahot rakentavat pilotti-kohteen omaan omistukseensa. Yritysvetoiseen hankkeeseen osallistuvat Rakennusliike Reponen Oy, Versowood Oy, Koskisen Oy ja Heinolan kaupunki", Vesa Ijäs selventää. Tutkimuksen eri kohderyhmät antoivat melko heikon arvion siitä, että tällä hetkellä olisi saatavilla puukerrostaloihin soveltuvia elementtejä ja muita puurakennneosia, jotka täyttävät rakennusmääräykset. Ainoastaan puuelementiteollisuus itse koki tilanteen muita myönteisemmin. Puuelementtien valmistajat näkivät vastaavasti paljon puutteita viranomaisohjauksen toimivuudessa puukerrostalohankkeissa, kun taas muiden näkemykset eivät olleet yhtä kielteisiä. "Uutta kokeilevaan puukerrostalorakentamiseen tulee varata riittävästi kehittämisresursseja, jotta osataan sovittaa yhteen kiristyneet energiatehokkuus- ja rakennusmääräykset sekä rakennusfysiikka. Käytännön kokemus erilaisista ratkaisuista on vielä hyvin vähäistä eikä niitä ole vielä tuoteistettu laajamittaiseen tuotantoon sopiviksi. Koerakennuskohteet olisi hyvä tehdä yleishyödyllisten rakennuttajien omistukseen, jotta niistä kertyvät tiedot voidaan julkistaa ja levittää koko alalle", Vesa Ijäs painottaa.

Puukerrostaloja Suomessa vielä hyvin vähän

Tutkimuksen lähtökohtana oli, että Suomen asuntokanta on kasvanut 558 000 asunnolla eli noin 31 000 asunnolla vuosittain vuodesta 1990 alkaen (www.tilastokeskus.fi). Tästä asuntokannasta noin 15 000 asuntoa tehdään vuosittain kerrostalorakentamisena. Viime vuosien aikana Suomeen ei ole rakennettu muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta puurakenteisia kerrostaloja. Puukerrostalojen rakentamista kohtaan on herännyt uusi kasvava kiinnostus etenkin metsä- ja puutuoteklustereiden piirissä. Asuntonministeri Vapaavuoren asettama työryhmä selvittää parhaillaan voimassa olevia rakentamismääräyksiä ja niiden mahdollisesti aiheuttamia esteitä puukerrostalojen yleistymiselle.

Lahden tiede- ja yrityspuiston tilaamalla kyselyllä haluttiin tutkia näkemyksiä puisten kerrostalojen rakentamisedellytyksistä. Sen tarkoituksena ei ole ollut ottaa kantaa siihen, pitäisikö puukerrostaloja rakentaa. Tutkimuksen toteutti Global Research and Data Services. Tutkimuksessa oli seitsemän kohderyhmää, ja haastattelujen kokonaismäärä oli 71. Kesä-elokuussa 2010 puhelinhaastatteluna tehtyyn kyselyyn osallistui jokaisesta ryhmästä vähintään kymmenen johtavassa asemassa olevaa henkilöä. Jokaiselta kohderyhmältä kysyttiin heidän omaa suhtautumistaan puukerrostalorakentamiseen sekä sitä, mitä mieltä he olivat muiden sidosryhmien osaamisesta ja suhtautumisesta. Tulosten vertailukelpoisuuden vuoksi kysymykset esitettiin samassa muodossa kaikille kohderyhmille.

Lisätietoja:

Vesa Ijäs, kehittämisspäälikkö, Lahden tiede- ja yrityspuisto Oy, arkkitehti SAFA, puh. 050 552 0004

Ilpo Peltonen, tekninen johtaja, Asunto- toimitalo- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry, puh. 040 551 9404

Tarmo Pipatti, toimitusjohtaja, Rakennusteollisuus RT ry, puh. 040 506 5021

Merja Vuoripuro, viestintäjohtaja, Rakennusteollisuus RT ry, puh. 040 587 2642

Juhani Kuokkanen, toimitusjohtaja, Global Research and Data Services, puh. 040 509 3401

Liite 10. Tiedote 31.1.2012

Puukerrostaloille perustettava rakennuttajaorganisaatio

[Tiedote julkaistiin Työ- ja elinkeinoministeriön kanssa yhteistyössä järjestetyssä "Puurakentamisen foorumi 2012" tilaisuudessa. Foorumi pidettiin 31.12.2012 Eduskuntatalon auditoriossa ja sinne osallistui kutsuttuna yli 100 asiantuntijatahaa. Tutkimusten tulokset esiteltiin tilaisuudessa. Tiedotteen sisältöä ja tutkimuksen tuloksia esiteltiin useassa eri printti- ja verkkojulkaisussa.]

Lahden tiede- ja yrityspuisto toteutti vuoden 2011 syyskuussa puukerrostalojen rakentamiseen liittyvän tutkimuksen, johon haastateltiin 61 päättävässä asemassa olevaa rakennuttajan edustajaa ja 20 rakennesuunnittelijaa. Tutkimuksen mukaan vuokra-asuntoja rakennuttavien organisaatioiden mielestä puukerrostalot soveltuvat parhaiten omistusasunnoiksi. Haastateltavien mukaan puukerrostalon rakentamisen haasteet liittyvät projektin johtamiseen ja tekniseen suunnitteluun, kuten rakennesuunnitteluun.

Lahden tiede- ja yrityspuiston aikaisemmassa vuonna 2010 tehdyssä rakentamis- ja kiinteistöalalle suunnatussa kyselytutkimuksessa selvisi, että rakennuttajat eivät olleet kiinnostuneita puukerrostalojen rakennuttamiseen. Syy tähän oli rakennuttajien käsitys siitä, että puukerrostalo on elinkaarikustannuksiltaan kalliimpi kuin vastaava toisesta materiaalista tehty kerrostalo.

Nyt tehdystä tutkimuksessa kartoitettiin rakennuttajien mielipiteitä siitä, missä elinkaaren vaiheessa ja millaisista tekijöistä korkeammat kustannukset muodostuvat. Tutkimuksessa vastaajat vertasivat uusien puu- ja betonikerrostalojen välisiä eroja rakennushankkeen ja kiinteistön omistuksen eri vaiheissa. Tutkimuksessa kartoitettiin muun muassa rakennuttajien käsityksiä projektin johtamisesta, suunnittelu- ja rakentamisvaiheista, rakennuksen vastaanottovaiheesta, takuuvuodesta ja -ajasta, elinkaarikustannuksista, huolloista ja korjauksista, riskitekijöistä sekä soveltuvuudesta eri käyttäjäryhmille.

Puukerrostaloon liittyvissä vastauksissa nousi viisi kustannuksia aiheuttavaa tekijää:

- 1) Teknisten asioiden hallinta projektin johtamisessa (62 % rakennuttajista ja 80 % rakennesuunnittelijoista)
- 2) Rakennesuunnittelu (90 % rakennuttajista ja 60 % rakennesuunnittelijoista)
- 3) Kosteuden hallinta ja suojaus (72 % rakennuttajista ja 70 % rakennesuunnittelijoista)
- 4) Ulkovaippaan liittyvät huolto- ja korjaustyöt (70 % rakennuttajista ja 55 % rakennesuunnittelijoista)
- 5) Puukerrostalo soveltuu parhaiten vuokrakäyttöön? (15 % rakennuttajista ja 20 % rakennesuunnittelijoista).

Tutkimuksessa kysyttiin, missä vaiheessa omistusta puukerrostalossa todennäköisesti tulee korjausta vaativia virheitä esille enemmän kuin vastaavassa betonikerrostalossa. Tutkimukseen vastanneet 61 rakennuttajan edustajaa olivat oheista mieltä: 1) Vastaanottovaiheessa (3 %) 2) Takuuvuoden aikana (16 %) 3) 10- vuoden vastuuaikana (25 %) 4) Koko elinkaaren aikana (41 %) 5) Ei missään vaiheessa (15 %).

Tekniset haasteet ja aikaisemmin esillä olleet riskitekijät korostuvat tutkimuksessa. Kuitenkin 72 prosenttia kyselyyn vastanneista voisi ajatella rakennuttavansa puukerrostalon omaan pitkäaikaiseen omistukseensa. Tutkimuksen mukaan 15 prosenttia vastaajista on sitä mieltä, että puukerrostalot soveltuvat parhaiten vuokra-asunnoiksi. Haastatelluista 18 prosenttia ei osannut ottaa kantaa tähän kysymykseen.

"Jos puukerrostalojen rakentamista halutaan vauhdittaa, on suurimman hyödyn saajan puolelta eli metsäteollisuudesta löydyttävä innostusta rakennuttajaorganisaation perustamiseen, joka alkaa rakennuttaa omaan pitkäaikaiseen omistukseensa puukerrostaloja", toteaa Lahden tiede- ja yrityspuiston kehittämisspäällikkö Vesa Ijäs ja jatkaa: "Vuokra-asunnot tuovat liiketoimintamahdollisuuden yleishyödyllisille toimijoille, miksei se olisi sitä myös uudelle puukerrostalarakennuttajalle. Olemme miellämme auttamassa käyntiin tällaista rakennuttajaorganisaatiota.

Tutkimuksesta:

Tutkimuksen tilaajana oli valtakunnalliseen asumisen osaamisklusteriin kuuluva Lahden tiede- ja yrityspuiston Vesa Ijäs ja tutkimuksen suorittamisesta vastasi Global Research & Data Services (www.globalresearch.fi), kauppatieteitten tohtori Juhani Kuokkanen. Tutkimus julkaistiin 31.1.2012 eduskuntatalossa pidetyssä Puurakentamisfoorumissa, jonka järjestämisestä vastasi Asumisen osaamisklusteriin kuuluva Lahden tiede- ja yrityspuisto yhteistyössä työ- ja elinkeinoministeriön kanssa. Tilaisuuden puheenjohtajana toimi elinkeinoministeri Jyri Häkämies.

Lisätietoja: Vesa Ijäs, kehittämisspäällikkö, Arkkitehti SAFA, 050 5520004, [vesa.ijas\(at\)lahtisbp.fi](mailto:vesa.ijas(at)lahtisbp.fi)

Tampereen teknillinen yliopisto
PL 527
33101 Tampere

Tampere University of Technology
P.O.B. 527
FI-33101 Tampere, Finland

ISBN 978-952-15-3095-1
ISSN 1459-2045